

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-110285

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H05K 13/02

(21)Application number : 2001-301549

(71)Applicant : FUJI MACH MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.2001

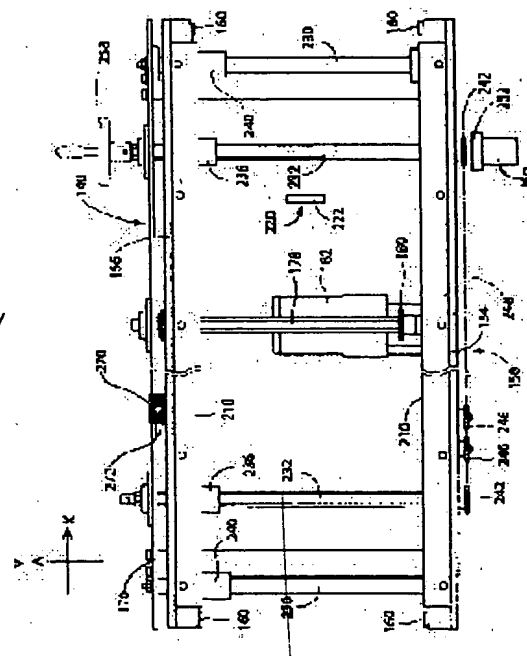
(72)Inventor : SHIMIZU TOSHINORI  
MIZUNO MANABU  
ADACHI JUN

## (54) WIDTH VARYING METHOD FOR SUBSTRATE CONVEYOR AND WIDTH MATCHING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for changing the width of a conveyor and for alignment at low cost.

**SOLUTION:** The width varying device 158 uses a DC motor 250 and varies the conveyor width by moving a movable guide rail 156. A reference plate whose width is known is supported on a main conveyor 140, an image of a rail reference mark 270 of the movable guide rail 156 is picked up by a reference mark camera to obtain the position, and a target position of the movable guide rail is set according to the obtained position, the width of the reference plate, and the width of a printed wiring board to be conveyed. When the width is varied, the reference mark camera picks up an image of the rail reference mark 270, the movable reference guide rail 156 is moved by a distance and in a direction which are obtained according to the position and target position and stopped at the target position by picking up an image of the rail reference mark 270. The widths of an in and an out conveyor which are adjacent to the main conveyor 140 are varied to match the respective conveyor widths with one another.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] (a) Feed gear which sends the circuit board along with a straight line, (b) One pair of guide rails which have the slideway which it shows to a both-sides side parallel to said straight line of the circuit board sent by the feed gear, respectively, It reaches. (c) by approaching and making at least one side of these one pairs of guide rails estrange to another side The substrate conveyer equipped with the spacing modification equipment which changes spacing of one pair of said slideways of these one pairs of guide rails, The work device which does the activity beforehand defined to the circuit board which is conveyed by the substrate conveyer and stopped by the predetermined location, The image pick-up equipment which picturizes the substrate detected part which is a part of circuit board stopped by said predetermined location, It is the approach of changing the width of face of said substrate conveyer in the substrate activity system containing the image pick-up equipment migration equipment moved to a direction. the image pick-up equipment — at least — access of said one pair of guide rails, and alienation — After a width-of-face known chemically-modified [ to which width of face makes said substrate conveyer a known condition ] degree, and a width-of-face known chemically-modified [ the ] degree, The image pick-up process which moves said image pick-up equipment migration equipment to the location which can picturize the rail detected part which is the part as which said image pick-up equipment was beforehand determined to at least said one side of one pair of said guide rails, and makes image pick-up equipment picturize a rail detected part, The reference-by-location profit process which acquires the location of a rail detected part based on the location of said image pick-up equipment in the image pick-up process, and the location of said rail detected part in the picturized image, So that said rail detected part may be located in the location decided based on the location acquired in the reference-by-location profit process, said known width of face, and the width of face of the circuit board which said substrate conveyer should convey next The width-of-face modification approach of the substrate conveyer characterized by including the \*\*\*\*\* process to which at least said one side of one pair of said guide rails is moved.

[Claim 2] The width-of-face modification approach of the substrate conveyer according to claim 1 characterized by including the process to which a width-of-face known chemically-modified [ said ] degree adjusts the width of face of a substrate conveyer so that width of face may make said substrate conveyer support a known orientation plate and spacing of one pair of said slideways may become the magnitude suitable for the orientation plate.

[Claim 3] The width-of-face modification approach of the substrate conveyer according to claim 1 or 2 characterized by using the reference mark prepared at least in one side of said circuit board and said guide rail as at least one side of said substrate detected part and said rail detected part.

[Claim 4] The width-of-face modification approach of the substrate conveyer according to claim 1 to 3 characterized by including the width-of-face check process of checking the width of face of said substrate conveyer having turned into width of face suitable for the circuit board which should be conveyed to said degree when said \*\*\*\*\* process picturizes said rail detected part with said image pick-up equipment.

[Claim 5] (a) Feed gear which sends the circuit board along with a straight line, (b) One pair of guide rails which have the slideway which it shows to a both-sides side parallel to said straight line of the circuit board sent by the feed gear, respectively, It reaches. (c) by approaching and making at least one side of these one pairs of guide rails estrange to another side The substrate conveyer equipped with the spacing modification equipment which changes spacing of one pair of said slideways of these one pairs of guide rails, At least one side of the upstream conveyer which was equipped with said feed gear, one pair of guide rails, and spacing modification equipment as well as the substrate conveyer, respectively, and was formed in the upstream of a substrate conveyer, and the downstream conveyer formed in the downstream, The work device which does the activity beforehand defined to the circuit board which is conveyed by said substrate conveyer and stopped by the predetermined location, The image pick-up equipment which picturizes the substrate detected part which is a part of circuit board stopped by said predetermined location, In the substrate activity system containing the image pick-up equipment migration equipment made to move the image pick-up equipment to the location of the arbitration in a base plane parallel to the front face of the circuit board stopped by said position It is the approach of making in agreement one [ at least ] width of face of said substrate conveyer, and said upstream conveyer and downstream conveyer. Said image pick-up equipment migration equipment is moved to the location which can picturize the rail detected part which is the part as which said image pick-up equipment was beforehand determined to at least said one side of one pair of said guide rails of said substrate conveyer. After the first image pick-up process which makes image pick-up equipment picturize a rail detected part, and its first image pick-up process, to or a front Said image pick-up equipment migration equipment is moved to the location which can picturize the rail detected part which is the part as which said image pick-up equipment was beforehand determined to at least said one side of one pair of one [ at least ] of said guide rails of said upstream conveyer and downstream conveyer. It is based on the image pick-up result of the second image pick-up process which makes image pick-up equipment picturize a rail detected part, and the these firsts and the second image pick-up process. Said substrate conveyer, The width-of-face doubling approach of the substrate conveyer characterized by including the width-of-face coincidence process which makes in agreement one [ at least ] width of face of said upstream conveyer and said

downstream conveyer.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to reduction of the cost which width-of-face modification and width-of-face doubling take especially about the width-of-face modification approach and the width-of-face doubling approach of a substrate conveyer.

[0002]

[Description of the Prior Art] A substrate conveyer is formed in various substrate activity systems, such as an electrical-part wearing system which equips the circuit board with an electrical part (electronic parts are included), and equipment, and conveys the circuit board. Therefore, a substrate conveyer is constituted including a feed gear and one pair of guide rails. It shows a feed gear, respectively to a both-sides side parallel to the up Norikazu straight line of the circuit board which delivery and one pair of guide rails have one pair of slideways, and is sent by the feed gear along with a straight line in the circuit board.

[0003] In such a substrate conveyer, if the width of face of the circuit board conveyed changes, spacing of the slideway of one pair in all of guide rails will be changed into it. This spacing modification uses the fixed guide rail of a location's immobilization of one side of one pair of guide rails, and another side as the movable guide rail which can be approached and estranged to one side, and is automatically performed by moving a movable guide rail with spacing modification equipment. Spacing modification equipment is constituted considering a servo motor as a driving source. A servo motor is an electric motor in which control with a sufficient precision of angle of rotation is possible, the angle of rotation is detected by the encoder and angle of rotation of a servo motor is controlled based on the detection value. Therefore, if a movable guide rail is moved for a servo motor with an encoder as a driving source, the location of a movable guide rail can be acquired, a movable guide rail can be moved to the location suitable for advice of the circuit board, and it can change with a precision sufficient at spacing suitable for the width of face of the circuit board which should convey spacing of one pair of slideways.

[0004]

[The technical problem, the technical-problem solution means, and effectiveness] which invention tends to solve However, if conveyer width of face is changed using an electric motor with an encoder, components mark will increase and equipment cost will become high. Moreover, spacing modification equipment becomes large-sized and the tooth space which anchoring of a substrate conveyer takes becomes large.

[0005] This invention makes the above situation a background, it makes as a technical problem offering the width-of-face modification approach and the alignment approach of a substrate conveyer that width-of-face modification of a substrate conveyer and alignment can be cheaply performed in a compact, and the width-of-face modification approach of the substrate conveyer of following each mode and the width-of-face doubling approach of a substrate conveyer are acquired by this invention. Like a claim, each mode is classified into a term, gives a number to each item, and indicates it in the format of quoting the number of other terms if needed. This is for making an understanding of this invention easy to the last, and technical features and those combination given in this description should not be interpreted as being limited to each following item at the thing of a publication. Moreover, when two or more matters are indicated by the first term, the matter of these plurality must not always be adopted together. It is also possible to choose and adopt only some matters.

[0006] In addition, it sets in each following term, (1) term is equivalent to claim 1, For (2) terms, in claim 2, (3) terms are to claim 3, (7) terms are equivalent to claim 4, and (10) terms are equivalent to claim 5, respectively.

[0007] (1) Feed gear which sends (a) circuit board along with a straight line, (b) One pair of guide rails which have the slideway which it shows to a both-sides side parallel to said straight line of the circuit board sent by the feed gear, respectively, It reaches. (c) by approaching and making at least one side of these one pairs of guide rails estrange to another side The substrate conveyer equipped with the spacing modification equipment which changes spacing of one pair of said slideways of these one pairs of guide rails, The work device which does the activity beforehand defined to the circuit board which is conveyed by the substrate conveyer and stopped by the predetermined location, The image pick-up equipment which picturizes the substrate detected part which is a part of circuit board stopped by said predetermined location, It is the approach of changing the width of face of said substrate conveyer in the substrate activity system containing the image pick-up equipment migration equipment moved to a direction, the image pick-up equipment -- at least -- access of said one pair of guide rails, and alienation -- After a width-of-face known chemically-modified [ to which width of face makes said substrate conveyer a known condition ] degree, and a width-of-face known chemically-modified [ the ] degree, The image pick-up process which moves said image pick-up equipment migration equipment to the location which can picturize the rail detected part which is the part as which said image pick-up equipment was beforehand determined to at least said one side of one pair of said guide rails, and makes image pick-up equipment picturize a rail detected part, The reference-by-location profit process which acquires the location of a rail detected part based on the location of said image pick-up equipment in the image pick-up process, and the location of said rail detected part in the picturized image, So that said rail detected part may be located in the location decided based on the location acquired in the reference-by-location profit process, said

known width of face, and the width of face of the circuit board which said substrate conveyer should convey next. The width-of-face modification approach of a substrate conveyer including the \*\*\*\*\* process to which at least said one side of one pair of said guide rails is moved. A work device to the location of the arbitration in an parallel base plane on the surface of the circuit board by the movable spreading head By the squeegee which moves to two or more places as which the circuit board was determined beforehand along with the screen which has two or more through holes [ \*\*\*\* / considering as the coater which applies high viscous fluid, such as adhesives, ], and its screen It can consider as the screen-stencil equipment which prints high viscous fluid, such as cream-like solder, to two or more places as which the circuit board was determined beforehand, or can consider as the wearing equipment which equips with an electrical part two or more places as which the circuit board was determined beforehand. the above-mentioned feed gear — for example, the longitudinal direction of one pair of guide rails — a round trip — it being prepared movable, it engaging with a part of circuit board at the time of \*\*\*\*, and the circuit board being moved, and with the reciprocation member which does not engage with the circuit board at the time of double action. The thing containing the driving gear which carries out both-way migration of it, and one pair of volume credit member slack endless belts which support both the edges of the circuit board in a bay, respectively. The thing which makes these one pairs of endless belts go around and which winds and contains a credit member driving gear slack belt driving gear is employable. a guide rail — it was fixed to the guide rail, and the vocabulary used as well as the guide rail itself as a guide rail and vocabulary of the wide sense which also includes the member which moves in one, and a guide rail was defined beforehand — a part — the vocabulary uses as vocabulary of the wide sense which also includes the specific part prepared for the another object, such as the guide section for showing the side face of the circuit board, as well as the reference mark prepared for the object of location detection for example. It considers as the fixed guide rail of location immobilization of one side, and one pair of guide rails have another side good for a fixed guide rail also as a movable guide rail which can be approached and estranged, or it is mutually good for it in both also as a movable guide rail which can be approached and estranged. There is a base material with which the solder bump of the package electrical part from which the printed circuit board which finished soldering junction and completed mounting, the small circuit plate with which it is equipped with a small number of electrical part, and the chip were protected with the container is formed while an electrical part is carried in the printed wired board by which the electrical part is not carried in all of the printed circuits prepared in the insulating substrate at the circuit board, the printed wired board by which the electrical part was already carried in some printed circuits, and a printed circuit. A width-of-face known chemically-modified [ of a substrate conveyer ] degree considers as a known condition, when the substrate conveyer has measured the width of face between one pair of slideways with the length measuring machine in the condition of an as also at the event, or It changes into the condition of width-of-face known by adjusting the width of face of a substrate conveyer to a desired value, measuring the distance between one pair of slideways with a length measuring machine. It can carry out using an orientation plate so that it may explain in (2) terms. When using an orientation plate, the value which added the clearance between one pair of slideways to the width of face of an orientation plate becomes known width of face. The image pick-up of the substrate detected part by image pick-up equipment acquires the location of the circuit board, and it is performed in order to raise the operating accuracy by the work device. Therefore, if image pick-up equipment migration equipment is constituted possible [ reference-by-location profit of image pick-up equipment ] and a rail detected part is picturized with image pick-up equipment. The width of face of the circuit board which can acquire the location and then a substrate conveyer should convey. The known width of face of a substrate conveyer (distance between one pair of each slideways of a guide rail). The target movement magnitude from the location corresponding to one [ at least ] target position or known width of face of one pair of guide rails for width of face to make it spacing suitable for the circuit board which should convey spacing between one pair of slideways next based on the location of the guide rail in a known condition is obtained. Therefore, spacing modification equipment does not need to form equipments which acquire the location of a guide rail, such as motor angle-of-rotation detection equipment, that what is necessary is just to have the function to which a guide rail is moved, and there are few components mark and they can constitute it cheaply. Conveyer width of face can be changed with a sufficient precision, using the image pick-up equipment and image pick-up equipment migration equipment which picturize a substrate detected part, and constituting spacing modification equipment cheaply. Moreover, an unnecessary part and spacing modification equipment become small, and motor angle-of-rotation detection equipment can make the mounting tooth space of a substrate conveyer small.

[0008] (2) Width of face makes said substrate conveyer support a known orientation plate, and a width-of-face known chemically-modified [ said ] degree includes the process which adjusts the width of face of a substrate conveyer so that spacing of one pair of said slideways may become the magnitude suitable for the orientation plate. The width-of-face modification approach of a substrate conveyer given in (1) term. The orientation plate of dedication is sufficient as an orientation plate, and the circuit board is sufficient as it. The circuit board currently conveyed in front of the case of the latter, for example, \*\*\*\*\* of a substrate conveyer, can be used as an orientation plate. If it explains still more concretely, when the width of face of the circuit board which should be conveyed will change, by picturizing a rail detected part with image pick-up equipment first. The current location of one [ said / at least ] guide rail is detected. The data of the detection location. Based on the difference of the width-of-face data of the circuit board currently conveyed till then, and the width-of-face data of the circuit board which should be conveyed next, one [ said / at least ] target movement magnitude or target position of a conveyer rail is determined. In order to perform width-of-face adjustment, while a scale becomes unnecessary according to this paragraph, it becomes easy to adjust the width of face of a substrate conveyer to the magnitude to which the clearance suitable for conveyance of the circuit board exists between the circuit board and one pair of slideways.

(3) (1) term which uses the reference mark prepared at least in one side of said circuit board and said guide rail as at least one side of said substrate detected part and said rail detected part — or — The width-of-face modification approach of a substrate conveyer given in (2) terms. Even if a reference mark shall have various configurations, for example, is circular, it may be good, polygons, such as a triangle, a square, and a rectangle, are sufficient as it, an ellipse form is sufficient as it, and a cross-joint form is sufficient as it. Moreover, a line may be used. A reference mark is formed in various modes. For example, it is prepared by printing or is prepared by pasting of a seal. A projection or a crevice may be prepared and a reference mark may be formed. The image of the reference mark obtained by image pick-up shall differ in optical properties.

such as an image of the member which forms a background, and brightness, a hue, a reference mark shall distinguish clearly, and it shall be processed.

[0009] (4) The activity head on which said substrate activity system does said activity defined beforehand, The head migration equipment made to move the activity head to the location of the arbitration in a base plane parallel to the front face of the circuit board stopped by said position is included. The width-of-face modification approach of the substrate conveyor concerned makes said image pick-up equipment hold to said head migration equipment, and uses the head migration equipment as said image pick-up equipment migration equipment. \*\* [ there is no (1) term ] The width-of-face modification approach of a substrate conveyor given in either of the (3) terms. An activity head will turn into a spreading head, if a work device is a high viscous fluid coater, if it is screen-stencil equipment, it will turn into the print head, and if it is electrical-part wearing equipment, it will turn into a wearing head. According to this paragraph, the migration equipment of the dedication for moving image pick-up equipment is unnecessary, and the width of face of a substrate conveyor can be changed more cheaply.

(5) said rail detected part makes said image pick-up equipment the condition are located in the location where it was beforehand set in the image pick-up field of the image pick-up equipment, and said reference-by-location profit process includes the process which acquires the location of the image pick-up equipment at that time as a location of said rail detected part (1) term -- or -- The width-of-face modification approach of a substrate conveyor given in either of the (4) terms. A rail detected part may acquire the location of a rail detected part in the condition of being located in the location where it was actually set in the image pick-up field of image pick-up equipment beforehand, it is not located actually but a rail detected part may acquire it in the condition of being located in a different location from the location where it was beforehand set in the image pick-up field. this paragraph is the former mode. In the case of the latter, based on the location of the image pick-up equipment at the time of an image pick-up, and the location to the location where the rail detected part in an image pick-up field was defined beforehand, the location in the condition that a rail detected part is located in the location where it was beforehand set in the image pick-up field is obtained by the operation. For example, if it is constituted by the equipment with which image pick-up equipment migration equipment makes a servo motor a driving source and angle of rotation of a servo motor is detected by angle-of-rotation detection equipments, such as an encoder, the location of image pick-up equipment will be obtained based on the detection value of angle-of-rotation detection equipment, and the location of a rail detected part will be obtained.

[0010] (6) said spacing modification equipment makes a step motor a driving source, and said \*\*\*\*\* process includes the process corresponding to the width of face of the circuit board which should convey said step motor to said known width of face and degree, and a difference with a proper clearance which carries out an include-angle revolution (1) term -- or -- The width-of-face modification approach of a substrate conveyor given in either of the (5) terms. A step motor is an electric revolution motor which can control angle of rotation, and can be moved to the location which was suitable for advice of the circuit board in the guide rail with control of angle of rotation. Therefore, it is not indispensable to check conveyor width of face explained in the following term.

[0011] (7) when said \*\*\*\*\* process picturizes said rail detected part with said image pick-up equipment, the width of face of said substrate conveyor includes the width-of-face check process of checking having become the width of face suitable for the circuit board which should be conveyed to said degree (1) term -- or -- The width-of-face modification approach of a substrate conveyor given in either of the (6) terms. If image pick-up equipment migration equipment can acquire the location of image pick-up equipment and a rail detected part is made to picturize with image pick-up equipment The actual location of a rail detected part is obtained based on the location of image pick-up equipment, and the location of the rail detected part in an image pick-up field. It can be located in the location in which a movable guide rail should be located, and can check whether the width of face of a substrate conveyor has turned into width of face suitable for the circuit board which should be conveyed next, conveyor width of face can be doubled with the circuit board, and it can change into accuracy more.

(8) the location [ process / said / width-of-face check / equipment / said / image pick-up ] at the time of activation of said image pick-up process to said known width of face, the width of face of said circuit board which should be conveyed, and a difference with a proper clearance -- said access and alienation, while making it move to the location which was far apart in the direction Said rail detected part is made to picturize in the location after the migration, and the process which performs said check based on the image pick-up result is included. The width-of-face modification approach of a substrate conveyor given in (7) terms.

[0012] (9) It has a feed gear, one pair of guide rails, and spacing modification equipment as well as said substrate conveyor, respectively. At least one side of the upstream conveyor formed in the upstream of said substrate conveyor and the downstream conveyor formed in the downstream is included. By picturizing the rail detected part which is the part as which at least said one side of one pair of said guide rails of one [ at least ] of these was determined beforehand with said image pick-up equipment A substrate conveyor, said access of one [ at least ] guide rail of one [ of an upstream conveyor and a downstream conveyor / said / at least ], and alienation -- the guide-rail coincidence check process of checking coincidence of the location in a direction is included (1) term -- or -- The width-of-face modification approach of a substrate conveyor given in either of the (7) terms.

[0013] In an upstream conveyor and a downstream conveyor, it does not need to be carried out by doing the activity by the work device. The conveyor which constitutes a substrate activity system with a substrate conveyor is sufficient as an upstream conveyor and a downstream conveyor, and the conveyor which constitutes another substrate activity system, equipment, etc. is sufficient as them. If at least one side of the upstream conveyor and downstream conveyor which constitute a substrate activity system with a substrate conveyor is prepared, they can be operated as a standby area which makes the circuit board stand by. If it is an upstream conveyor, while carrying in the circuit board to an upstream conveyor and doing the activity, for example during the activity by the work device to the circuit board conveyed by substrate conveyor, it is made to stand by, and in parallel to the circuit board being taken out from a substrate conveyor, the waiting circuit board can be carried in to a substrate conveyor from an upstream conveyor, and an activity can be started

immediately after taking out of the circuit board after activity termination. Moreover, if it is a downstream conveyer, when the equipment of the downstream which receives the circuit board [ finishing / an activity ] from a substrate activity system, for example, such as receipt equipment and another substrate activity system, and a system cannot receive the circuit board promptly under a certain situation, it can be made to stand by in preparation for taking out in a downstream conveyer. In the meantime, it can work with a work device to the circuit board supported by substrate conveyer, and it is not necessary to interrupt an activity until the circuit board [ finishing / an activity ] is taken out. Thus, when at least one side of an upstream conveyer and a downstream conveyer other than a substrate conveyer is included, width of face can be changed with cheap equipment by changing one [ at least ] width of face of these upstream conveyer and a downstream conveyer like a substrate conveyer. For example, the width of face of all conveyers can be changed, avoiding buildup of components mark and cost to the equipment made into a driving source, then components mark increasing, and cost increasing the width-of-face modification equipment of each conveyer in an electric motor with angle-of-rotation detection equipment, according to the width-of-face modification approach given in this paragraph. In this paragraph, since coincidence of the location of one [ at least ] guide rail of one [ of a substrate conveyer and an upstream conveyer and a downstream conveyer / at least ] is checked, the gap between at least one side of an upstream conveyer and a downstream conveyer and a substrate conveyer is small, and ends, and a certain carrier delivery of the circuit board [ are, and there is no blank and ] between conveyers is performed convenient.

[0014] (10) Feed gear which sends (a) circuit board along with a straight line, (b) One pair of guide rails which have the slideway which it shows to a both-sides side parallel to said straight line of the circuit board sent by the feed gear, respectively. It reaches. (c) by approaching and making at least one side of these one pairs of guide rails estrange to another side The substrate conveyer equipped with the spacing modification equipment which changes spacing of one pair of said slideways of these one pairs of guide rails. At least one side of the upstream conveyer which was equipped with said feed gear, one pair of guide rails, and spacing modification equipment as well as the substrate conveyer, respectively, and was formed in the upstream of a substrate conveyer, and the downstream conveyer formed in the downstream. The work device which does the activity beforehand defined to the circuit board which is conveyed by said substrate conveyer and stopped by the predetermined location, The image pick-up equipment which picturizes the substrate detected part which is a part of circuit board stopped by said predetermined location. In the substrate activity system containing the image pick-up equipment migration equipment made to move the image pick-up equipment to the location of the arbitration in a base plane parallel to the front face of the circuit board stopped by said position It is the approach of making in agreement one [ at least ] width of face of said substrate conveyer, and said upstream conveyer and downstream conveyer. Said image pick-up equipment migration equipment is moved to the location which can picturize the rail detected part which is the part as which said image pick-up equipment was beforehand determined to at least said one side of one pair of said guide rails of said substrate conveyer. After the first image pick-up process which makes image pick-up equipment picturize a rail detected part, and its first image pick-up process, to or a front Said image pick-up equipment migration equipment is moved to the location which can picturize the rail detected part which is the part as which said image pick-up equipment was beforehand determined to at least said one side of one pair of one [ at least ] of said guide rails of said upstream conveyer and downstream conveyer. The width-of-face doubling approach of a substrate conveyer including the second image pick-up process which makes image pick-up equipment picturize a rail detected part, and the width-of-face coincidence process which makes one [ at least ] width of face of said substrate conveyer, and said upstream conveyer and said downstream conveyer in agreement for a start [ these ] based on the image pick-up result of the second image pick-up process. Above \*\* [ there is no (1) term ] The description given in each of (9) terms is applicable to the conveyer width-of-face doubling approach of this paragraph. An upstream conveyer and downstream conveyer, Explanation of (9) terms is applied as it is: The width of face set up beforehand is sufficient as one [ at least ] width of face of a substrate conveyer, and an upstream conveyer and a downstream conveyer made mutually in agreement, and the width of face of one [ at least ] either of a substrate conveyer and an upstream conveyer, and a downstream conveyer is sufficient as it. At least one side of a substrate conveyer, and an upstream conveyer and a downstream conveyer is changed into the width of face to which the width of face was set, and is made mutually in agreement in the case of the former. Under the present circumstances, the sequence that conveyer width of face is changed may not be asked, but may change width of face from which conveyer. In this case, in each conveyer, if conveyer width of face is changed so that the width of face set up based on the image pick-up of the rail detected part by image pick-up equipment may be obtained, it will be coincidence of one [ at least ] width of face of the substrate conveyer based on an image pick-up result, and an upstream conveyer and a downstream conveyer. After changing conveyer width of face into the target magnitude about, without picturizing the rail detected part by image pick-up equipment about a conveyer, image pick-up equipment may be made to picturize a rail detected part, and width of face may be made in agreement with accuracy based on the image pick-up result. If one [ at least ] width of face of a substrate conveyer, and an upstream conveyer and a downstream conveyer made mutually in agreement is the width of face of one [ at least ] either of a substrate conveyer and an upstream conveyer, and a downstream conveyer, for example, the width of face of the conveyer of the downstream will be put together, and the width of face of all conveyers will be made in agreement by the width of face of the conveyer located in the upstream in the feed direction of the circuit board. Or the width of face of the conveyer of the upstream is united with the width of face of the conveyer located in the downstream. Anyway, if width of face is inharmonious in whether each width of face of two or more conveyers is in the width of face which should be made mutually in agreement by the image pick-up of the rail detected part by image pick-up equipment, the direction and amount of the inequality are obtained and width of face can be made in agreement. Conveyer width of face can be cheaply made in agreement by using the image pick-up equipment and image pick-up equipment migration equipment which picturize a substrate detected part.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail based on a drawing. The electronic-parts wearing system which is a kind of the substrate activity system by which the width-of-face modification approach and the width-of-face doubling approach of a patchboard conveyer which are one of the operation

gestalten of this invention are enforced is illustrated by drawing 1. In drawing 1, 10 is the base as a body of a system of an electronic-parts wearing system. On the base 10, the components wearing equipment 12 as a work device, the components feeder 14, and the patchboard transport-device 16 grade are prepared, and wearing to the printed wired board 18 as the circuit board of the electronic parts which are kinds of an electrical part is performed. The components feeder 14 fixes a location and is prepared in the 1 side of the conveyance direction (in drawing 1, it is a longitudinal direction, and the patchboard conveyance direction is called hereafter.) of the printed wired board 18 of the patchboard transport device 16, and the direction (it sets to drawing 1 and is the vertical direction) which intersects perpendicularly in the level surface.

[0016] The components feeder 14 is equipped with two or more feeders 22 attached in the feeder support feeder support table 20 and 20 removable. The feeder 22 shall be supplied in the condition of having made electronic parts 24 (referring to drawing 4) holding on a components maintenance tape, and having considered as taping electronic parts, and supplies one electronic parts 24 at a time from a components feed zone. Two or more feeders 22 are formed on the feeder support table 20 in the condition of standing in a line along with a straight line with each part article feed zone parallel to the patchboard conveyance direction in a line and the example of a graphic display.

[0017] Components wearing equipment 12 is explained. Components wearing equipment 12 is equipped with the XY robot 30 (refer to drawing 1) which moves the components maintenance unit slack components wearing unit 28 and the components wearing unit 28 which are shown in drawing 4 to the location of the arbitration in XY coordinate plane. XY coordinate plane is horizontally set up about this whole electronic-parts wearing system, and said patchboard conveyance direction is a direction parallel to X shaft orientations with this operation gestalt.

[0018] As shown in drawing 1, the ball screw 34 as a feed screw is formed [ the both sides in Y shaft orientations of the patchboard transport device 16 of the base 10 ] in parallel at X shaft orientations, respectively. One ball screw 34 is formed between the patchboard transport device 16 and the components feeder 14. These two ball screws 34 are screwed in each of the nut 38 (one piece is illustrated by drawing 3) prepared in the X-axis slide 36, respectively, and the X-axis slide 36 is moved to X shaft orientations by these ball screws' 34 synchronizing by the motor 40 (referring to drawing 1) for X-axis slide migration, respectively, and rotating them. Migration of the X-axis slide 36 is guided by the guide apparatus containing the shown around member slack guide block 44 prepared in the advice member slack guide rail 42 (refer to drawing 3) and the X-axis slide 36 which were formed on the base 10.

[0019] On the X-axis slide 36, while the ball screw 46 (refer to drawing 3) as a feed screw is formed in parallel at Y shaft orientations, the Y-axis slide 48 is screwed in the nut 50. By rotating this ball screw 46 by the motor 52 (referring to drawing 1) for Y-axis slide migration, the Y-axis slide 48 is guided by the guide apparatus containing the guide rail 54 of one pair of advice member slack, and is moved to Y shaft orientations. As mentioned above, a nut 38, a ball screw 34, and the motor 40 grade for X-axis slide migration constitute X-axis slide migration equipment 60, a nut 50, a ball screw 46, and the motor 52 grade for Y-axis slide migration constitute Y-axis slide migration equipment 62, and these constitute the XY robot 30 thru/or head migration equipment with the X-axis slide 36 and the Y-axis slide 48. The motor 40 for X-axis slide migration and the motor 52 for Y-axis slide migration can be rotated by inching actuation of an operator.

[0020] The components wearing unit 28 is a direction parallel to the perpendicular direction which is a direction right-angled to said level XY coordinate plane about the adsorption nozzle 70 as a components holder, a nozzle holder 72, and a nozzle holder 72 as shown in drawing 3 and drawing 4. The holder lifting device 74 and the holder slewing gear 76 made to rotate a nozzle holder 72 to the circumference of the vertical axis of rotation are included. the holder migration equipment thru/or access which is made to move in the direction parallel to the axis, and is made to go up and down, and approaches the components feeder 14 and it is made to estrange, and alienation — equipment — It is prepared on the Y-axis slide 48.

[0021] The holder lifting device 74 equips the Y-axis slide 48 with the migration member slack rise-and-fall member 80 and the rise-and-fall member migration equipment 82 which were formed perpendicularly movable. Rise-and-fall member migration equipment 82 makes a driving source the motor 86 for rise and fall, and is transmitted to the feed screw slack ball screw 94 by the revolution transport unit in which the revolution contains a driving pulley 88, the driven pulley 90, and a driving belt 92. While being prepared in shaft orientations at migration impossible, it is screwed in the nut 96 of immobilization in the rise-and-fall member 80, and the rise-and-fall member 80 is made to go up and down a ball screw 94 pivotable and by rotating a ball screw 94 to the Y-axis slide 48 by the circumference of a vertical axis. Rise and fall of the rise-and-fall member 80 are guided by the guide apparatus which contains in the Y-axis slide 48 the advice member (one is illustrated by drawing 3) 98 of the shape of one pair of rail established perpendicularly.

[0022] It is prepared in shaft orientations at migration impossible, the adsorption nozzle 70 is held removable, and said nozzle holder 72 is rotated [ the rise-and-fall member 80 ] pivotable and by rotating a nozzle holder 72 by the circumference of a vertical axis to the circumference of axis of rotation with the vertical adsorption nozzle 70. With this operation gestalt, the nozzle holder 72 is constituted by the patent No. 3093339 official report like the nozzle holder of a publication, for example, and omits a detailed graphic display and explanation. These nozzle holders 72 and the adsorption nozzle 70 constitute the wearing head 100 as an activity head, and the wearing head 100 is moved to the location of the arbitration within XY coordinate by the XY robot 30, and performs the receipt of the electronic parts 24 from the activity 14 as which it was determined beforehand, i.e., a components feeder, and wearing to a printed wired board 18. Even a nozzle holder 72 may constitute a wearing head and you may think that a wearing head does not contain an adsorption nozzle.

[0023] Said holder slewing gear 76 is formed in the rise-and-fall member 80. The holder slewing gear 76 makes the motor 100 for a revolution a driving source, a revolution of the motor 100 for a holder revolution is transmitted to a nozzle holder 72 by the actuation gear 102 and the driven gear 104, and arbitration is made for a nozzle holder 72 to carry out the include-angle revolution of it in forward reverse both directions by the circumference of a vertical axis.

[0024] Said adsorption nozzle 70 has the adsorption tubing 112 by which fitting was carried out to the nozzle body 110 and the nozzle body 110, and is held by the nozzle holder 72 at that relative displacement to shaft orientations is possible, and relative revolution impossible. the adsorption nozzle 70 should adsorb electronic parts 24 with negative pressure, and pass the path prepared in the nozzle holder 72 etc. — it connects with the source of negative pressure, the source of positive pressure, and atmospheric air which omit a graphic display — having — \*\*\*\* — electromagnetism — by the change of a



direction change-over valve gear (graphic display abbreviation), the adsorption tubing 112 is made alternatively open for free passage by the source of negative pressure, the source of positive pressure, and atmospheric air, and electronic parts 20 are held and released.

[0025] Moreover, the emitter slack luminescence plate 120 is formed in relative revolution impossible, and is arranged in the surroundings of the adsorption nozzle 70 by the driven gear 104. Disc-like is accomplished, fluorescent paint is applied to the underside, and the luminescence plate 120 constitutes the luminescence side 122 from an example of a graphic display.

[0026] As shown in drawing 4, the reference mark image pick-up system 132 which picturizes the substrate detected part slack reference mark 130 (refer to drawing 1) prepared in the printed wired board 18 is formed in the Y-axis slide 48 again. The reference mark 130 is formed in two pieces and the location which was far apart in the diagonal line of a printed wired board 18 in plurality and the example of a graphic display, respectively. The reference mark image pick-up system 132 is equipped with the image pick-up equipment slack reference mark camera 134 (refer to drawing 4) and the lighting system 136.

[0027] In this operation gestalt, the reference mark camera 134 is equipped with the image pick-up section which has CCD (charge-coupled device) which is a kind of solid-state image sensors, and the lens system containing an image formation lens, and let it be field image pick-up equipment which is a kind of the image pick-up equipment which acquires the secondary subject copy of a photographic subject at once. Many minute photo detectors are arranged on 1 flat surface, and CCD generates the electrical signal according to the light-receiving condition of each photo detector. The image pick-up field thru/or the image pick-up screen are formed of many photo detectors. The medial-axis line becomes vertical, and the reference mark camera 134 is formed with the downward position. A lighting system 136 irradiates a visible ray at a photographic subject, and illuminates a photographic subject and its circumference.

[0028] The reference mark camera 134 formed in the Y-axis slide 48 is moved to the location of the arbitration in XY coordinate plane by the XY robot 30 like the components wearing unit 28. In this operation gestalt, the reference mark camera 134 is held by the XY robot 30, and the XY robot 30 as head migration equipment is used as image pick-up equipment migration equipment slack camera migration equipment.

[0029] The patchboard transport device 16 is explained. The patchboard transport device 16 is equipped with the in conveyer 142 as the Maine conveyer 140 as a biaxial substrate conveyer which intersects perpendicularly mutually in XY coordinate plane and which came out on the other hand and was arranged by a certain X shaft orientations (it sets to drawing 1 and is a longitudinal direction), and an upstream conveyer which adjoined the upstream and the downstream of the Maine conveyer 140, respectively, and was formed in them in the patchboard conveyance direction, and the out conveyer 144 as a downstream conveyer as shown in drawing 1. The configuration of these conveyers 140,142,144 is almost the same, and explains the patchboard conveyer 140 typically.

[0030] The patchboard conveyer 140 is equipped with the guide-rail slack fixed guide rail 154 of 152 or 1 pair of feed gear, the movable guide rail 156, and spacing modification equipment 158 as shown in drawing 5 and drawing 6.

[0031] It is prepared horizontally [ the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156 are parallel to X shaft orientations, and ], and the fixed guide rail 154 fixes a location to the base 10, and is prepared in it, to the fixed guide rail 154, access and alienation are possible for the movable guide rail 156, and it is prepared in Y shaft orientations (it sets to drawing 5 and is the vertical direction) movable.

[0032] As shown in the field where the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156 counter mutually at drawing 5, respectively, while the revolution member slack ditch type pulley 160 is attached in the both ends of a longitudinal direction pivotable, respectively, the advice member slack belt guide 162 of the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156 which constitutes a longitudinal configuration as the fixed guide rail 154 is typically shown in the part between the ditch type pulleys 160 per pair at drawing 7, respectively is being fixed. Endless \*\* RUTO 164 of a wrapping member slack non-edge is rolled almost, and it shows the ditch type pulley 160 and the belt guide 162 per these pairs to migration of endless \*\* RUTO 164, respectively. A protruding line is prepared in the crosswise center, possible [ relative displacement to a longitudinal direction ] into the slot of the ditch type pulley 160, in the cross direction, fitting is carried out to relative-displacement impossible, and endless \*\* RUTO 164 is positioned in the cross direction by the inner skin of endless \*\* RUTO 164. Although a graphic display is omitted also on the top face of the belt guide 162, a slot is formed like the ditch type pulley 160, and he is trying to position endless \*\* RUTO 164 in the cross direction.

[0033] Endless \*\* RUTO 164 by the side of the fixed guide rail 154 is almost wound around the driven revolution member slack driven pulley 172 while it is further wound around two or more tension grant member slack tension pulleys 168 and two or more revolution member slack ditch type pulleys 170 which were attached in the fixed guide rail 154 pivotable almost, as shown in drawing 7. The driven pulley 172 is being fixed to the revolution transfer shaft slack castellated shaft 178 supported pivotable by the fixed guide rail 154 and the supporter material 176 in both ends, as shown in drawing 5 and drawing 6. With this operation gestalt, the supporter material 176 constitutes a longitudinal configuration, as shown in drawing 5, by the position parallel to the movable guide rail 156, fixes a location to an opposite hand and is prepared in it in the outside 154 of the movable guide rail 156, i.e., a fixed guide rail. While a sprocket 180 is fixed to a castellated shaft 178, it connects with the revolution member slack sprocket 186 of immobilization in the output shaft 184 of the motor 182 for electric motor slack patchboard conveyance which is a kind of a driving source with the wrapping member slack chain 188.

[0034] moreover, two or more tension grants attached in the movable guide rail 156 pivotable as endless \*\* RUTO 164 by the side of the movable guide rail 156 was shown in drawing 6 -- a member -- while being almost wound around a tension pulley 196 and two or more ditch type pulleys 198 (a tension pulley 196 and one ditch type pulley 198 are illustrated by drawing 6) -- driven -- body of revolution -- it is almost wound around the driven pulley 200. While the driven pulley 200 is attached in pivotable to the movable guide rail 156, and shaft orientations at migration impossible, spline fitting of it is carried out to said castellated shaft 178. Fitting is carried out to that relative displacement to shaft orientations is possible, and relative revolution impossible at the castellated shaft 178. Therefore, if the motor 182 for patchboard conveyance is started, while a sprocket 186,180 will be rotated, a castellated shaft 178 is rotated, the driven pulley 172,200 is rotated, and one pair of endless \*\* RUTO 164 is made to synchronize and go around.

[0035] A printed wired board 18 is carried on one pair of each bays of endless \*\* RUTO 164 at both the edge, and is sent to X shaft orientations with a level position along with a straight line with migration of endless \*\* RUTO 164 by friction between endless \*\* RUTO 164. In this operation gestalt, the belt driving gear 202 is constituted by the motor 182 for these patchboard conveyance, a chain 188, sprockets 186 and 180, the ditch type pulleys 160, 170, and 198, and driven pulley 172, 200 grade, and the feed gear 152 is constituted with one pair of endless \*\* RUTO 164 by them.

[0036] As shown in drawing 5 thru/or drawing 7, the advice member 210 is being fixed to the top face of the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156, respectively, and after immobilization functions as the advice section of the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156, and constitutes an advice means. The advice member 210 has the vertical slideway 212 while it accomplishes tabular and has the almost same die length as the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156. These one pairs of slideways 212 show the both-sides side 216 parallel to the feed direction of the shape of a straight line of the printed wired board 18 sent by the feed gear 152 with a proper clearance from the both sides of the cross direction of a printed wired board 18, and show a printed wired board 18 to the longitudinal direction of the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156. While the presser-foot section 214 is formed in two advice members 210 in one along with the longitudinal direction, respectively and preventing the relief of a printed wired board 18 at the time of delivery, a printed wired board 18 is clamped at the time of electronic-parts wearing.

[0037] In addition, an arrester 220 is formed and he is trying to make a predetermined halt location a printed wired board 18 stopped in the patchboard conveyance direction of the Maine conveyer 140, as shown in the edge side of the downstream at drawing 1. A predetermined halt location is a location where a printed wired board 18 will be in the condition of being mostly located in the location corresponding to a center of the components feeder 14, in the patchboard conveyance direction.

[0038] An arrester 220 contains the halt member migration equipment (a graphic display abbreviation) which moves to the halt member 222 which it engages [ member ] with a printed wired board 18, and stops the migration, the halt location which makes the halt member 222 advance into the moving trucking of a printed wired board 18, and stops migration of a printed wired board 18, and the evacuation location which is evacuated from moving trucking and permits migration of a printed wired board 18. Halt member migration equipment is constituted considering the air cylinder as a hydrostatic pressure cylinder which is a kind of for example, a hydrostatic pressure actuator as a driving source, and moves the halt member 222 automatically. It is detected by the patchboard halt detection equipment which omits a graphic display that the printed wired board 18 was stopped by the predetermined halt location with the arrester 220, and delivery of the printed wired board 18 by the feed gear 152 is stopped based on the detecting signal.

[0039] Moreover, it is a part between the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156, and the printed wired board supporting structure 226 (refer to drawing 1) as the substrate supporting structure is formed in the location corresponding to the printed wired board 18 stopped by the arrester 220, and he is trying to support a printed wired board 18 from a lower part. While the printed wired board supporting structure 226 has two or more supporter material which supports a printed wired board 18 and supports a printed wired board 18 with a level position from a lower part, he pinches its printed wired board 18 between the presser-foot sections 214 which the clamp member was prepared and were prepared in the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156, and is trying to hold a printed wired board 18 with a position with the level front face. Said XY coordinate plane is parallel to the front face of the printed wired board 18 stopped by the predetermined halt location with the arrester 220, the base plane is constituted, and said reference mark camera 134 is moved to the location of the arbitration in a base plane parallel to the front face of the printed wired board 18 stopped by the position by the XY robot 30.

[0040] As shown in drawing 5, while the both ends of two or more advice member slack guide rods 230 fix a location, respectively and being supported by the above-mentioned fixed guide rail 154 and the supporter material 176, by them, the both ends of two or more feed screw slack ball screws 232 are supported by the migration impossible of shaft orientations pivotable, respectively. The guide rod 230 and the ball screw 232 are formed in parallel at Y shaft orientations. While the movable guide rail 156 is screwed in a ball screw 232 in the rail nut 236 of immobilization in it, in the shown around section slack guide block 240, fitting of the sliding of it is made possible to shaft orientations at the guide rod 230. To the outside 156, i.e., a movable guide rail, the body-of-revolution slack sprocket 242 is attached in the edge made to begin to extend to an opposite hand at relative revolution impossible, respectively from the fixed guide rail 154 of two or more ball screws 232.

[0041] Moreover, two or more tension sprockets 246 are formed in the outside of the fixed guide rail 154 pivotable at the circumference of an axis parallel to axis of rotation of a sprocket 242, and the chain 248 of a wrapping member slack non-edge is almost wound around these sprockets 242, 246. A revolution of the motor 250 for width-of-face modification which is a kind of a driving source slack electric motor is transmitted to one side of two ball screws 232 through a reducer 252, and the direct drive of the ball screw 232 is carried out to it by the motor 250 for width-of-face modification. A revolution of the motor 250 for width-of-face modification is transmitted to the ball screw 232 of another side with a sprocket 242 and a chain 248. Two ball screws 232 are synchronized and rotated by that cause, the movable guide rail 156 is uniformly moved in the direction parallel to Y shaft orientations in a longitudinal direction, it is made to approach and estrange to the fixed guide rail 154, spacing (distance) of each slideway 212 of both the guide rails 154, 156 is changed, and the width of face of the Maine conveyer 140 is changed. The width of face of the Maine conveyer 140 is the distance between one pair of slideways 212. Although the activity of an AC motor is also possible, in this operation gestalt, a DC motor is used, and the motor 250 for width-of-face modification is constituted by shortening the resistance welding time so that a rate may become small. In this operation gestalt, a sprocket 242 and chain 248 grade constitute a revolution transport unit, and constitute spacing modification equipment 158 with the ball screw 232, the rail nut 236, and the motor 250 grade for width-of-face modification. Even if spline fitting is carried out to the castellated shaft 178 and the location of the movable guide rail 156 changes, a revolution of the motor 182 for patchboard conveyance is transmitted to the driven pulley 200, and an endless belt 164 is made to go around, although the driven pulley 200 of said feed gear 152 is moved with the movable guide rail 156.

[0042] In addition, in this operation gestalt, by performing inching actuation, an operator can rotate the motor 250 for width-of-face modification, and can move the movable guide rail 156. Moreover, the operating member slack handle 258 is made to engage with relative revolution impossible one of two or more of the ball screws 232 at drawing 5, as a two-dot chain line

shows, also when an operator operates a handle 258 and rotates a ball screw 232, the movable guide rail 156 can be moved and the width of face of the patchboard conveyer 140 can be changed.

[0043] As shown in the movable guide rail 156 at drawing 5, the rail reference mark 270 as a rail detected part is formed. In this operation gestalt, in the movable guide rail 156, it is prepared in another object, and is fixed to the movable guide rail 156, and the rail reference mark 270 functions as some movable guide rails 156 after immobilization.

[0044] While the mark formation member 272 is fixed to pars intermedia in the patchboard conveyance direction of the movable guide rail 156, the rail reference mark 270 is formed in the top face of the mark formation member 272. In this operation gestalt, the rail reference mark 270 accomplishes a round shape, and it is prepared so that it may have the optical property which can be clearly distinguished from parts other than rail reference mark 270 of the top face of a background 272, i.e., a mark formation member. For example, the rail reference mark 270 is made into the brightness or color which has different contrast from a background, and is made black [ the rail reference mark 270 / white and a background ] with this operation gestalt. Reverse is sufficient. The rail reference mark 270 is formed by printing with this operation gestalt. A seal may be stuck and a reference mark may be prepared. Moreover, with this operation gestalt, the top face of the mark formation member 270 is established in the location of the almost same height as the front face of the printed wired board 18 at the time of electronic-parts wearing.

[0045] Although the in conveyer 142 and the out conveyer 144 are constituted almost like the Maine conveyer 140 and all graphic displays are omitted, it has a feed gear 152, the fixed guide rail 154, the movable guide rail 156, and spacing modification equipment 158, and the rail reference mark 280,282 is formed in the edge by the side of the Maine conveyer 140 of each movable guide rail 156 like the reference mark 270, respectively. The edge by the side of the Maine conveyer 140 is located in the location corresponding to the both ends of the in conveyer 142 and the out conveyer 144 which were far apart in the patchboard conveyance direction of the components feeder 14, and the reference mark 280,282 is formed in the migration field of the reference mark camera 134 by the XY robot 30, respectively. Let the migration field of the reference mark camera 134 by the XY robot 30, i.e., the migration field of the wearing head 100, be sufficient field to equip ejection and a printed wired board 18 with electronic parts 24 from each part article feed zone of all the feeders 22 of the components feeder 14.

[0046] Moreover, like said arrester 220, as roughly shown in the in conveyer 142 and the out conveyer 144 at drawing 1, respectively, although the arrester 294,296 which has the halt member 290,292 is formed and he is trying to make a predetermined halt location a printed wired board 18 stopped, the printed wired board supporting structure is not prepared. The predetermined halt location by the arrester 294 is a location where the edge of the downstream is located in the edge by the side of the Maine conveyer 140 of the in conveyer 142 in the patchboard conveyance direction of a printed wired board 18, and the predetermined halt location by the arrester 296 is a location where the edge of the downstream is located in one end of an opposite hand in the Maine conveyer 140 of the out conveyer 144 in the patchboard conveyance direction of a printed wired board 18. An arrester 294,296 may be omitted about the in conveyer 142 and the out conveyer 144. In addition, in drawing 1, in order to make an understanding easy, the reference mark 270 grade is illustrated actually more greatly.

[0047] It is a location corresponding to one side of the ball screw 34 which moves the X-axis slide 36 to the X-axis slide 36 exactly as shown in drawing 1 and drawing 2, and the components image pick-up system 300 is attached in the location between the components feeder 14 and a printed wired board 18 at migration impossible. The components image pick-up system 300 is constituted by the JP,2001-160135,A official report like the components image pick-up system of a publication, and is explained briefly.

[0048] The components image pick-up system 300 is equipped with image pick-up equipment 302 and a lighting system 304 as shown in drawing 3. In this operation gestalt, image pick-up equipment 302 is equipped with the components camera 306 and the light guide equipment 308 which picturize electronic-parts 24 grade, and light guide equipment 308 has the reflecting mirror 310,312 as a reflector. The reflecting mirror 310,312 is being fixed to the lower part of the X-axis slide 36 with the bracket which omits a graphic display, and the components camera 306 is being fixed downward to the X-axis slide 36 by the attachment component 316. In this operation gestalt, like said reference mark camera 190, the components camera 306 is field image pick-up equipment, and let it be a CCD camera.

[0049] The lighting system 304 is constituted so that ultraviolet rays and a visible ray may be selectively irradiated toward the adsorption nozzle 70. The luminescence plate 120 formed about the adsorption nozzle 70 absorbs ultraviolet rays, and emits a visible ray. The components wearing unit 28 is moved by the XY robot 30, in Y shaft orientations, it is a location corresponding to a ball screw 34, and if the location located on a reflecting mirror 310 is reached, the components camera 306 can picturize electronic parts 24. The components camera 306 picturizes the en face view or projection image of a photographic subject according to the light irradiated by the lighting system 304.

[0050] This electronic-parts wearing system is controlled by the control unit 350 shown in drawing 8. However, drawing 8 takes out and shows only the deep part of relation to this invention among these systems. A control unit 350 makes a computer 351 a subject, and, as for a computer 351, the processing unit (it is written as PU) 352, a read-only memory (ROM) 354, random access memory (RAM) 356, input port 358, and an output port 360 are connected by the bus line.

[0051] The image processing computer 362 which analyzes the data of the image picturized with said reference mark camera 134 and the components camera 306, and an encoder 364,365 are begun in input port 358, and various detectors and computers are connected to it. Said motor 40 grade for X-axis slide migration and various actuators are connected to the output port 360 through the actuation circuit 366, respectively. Various control programs, data, etc. including a conveyer \*\*\*\*\* routine which express with a flow chart to drawing 9 are stored in RAM356, a printed wired board 18 is automatically equipped with electronic parts 24 by activation of these control programs, and an electronic circuitry is assembled.

[0052] In addition, the above-mentioned motor 40 grade for X-axis slide migration is a kind of a driving source slack electric motor, and with this operation gestalt, although motors other than motor 250 for width-of-face modification are used as the servo motor, if they are controllable motors, they can adopt angle of rotation, and can also use a step motor etc. Angle of rotation of a servo motor is detected by the encoder as angle-of-rotation detection equipment. The encoder 364,365 formed about the motor 40 for X-axis slide migration and the motor 52 for Y-axis slide migration is typically shown in drawing 8.

[0053] Wearing to the printed wired board 18 of the electronic parts 24 in the electronic-parts wearing system constituted as mentioned above is explained. In this electronic-parts wearing system, in advance of wearing initiation of electronic parts 24, each width of face of the Maine conveyer 140, the in conveyer 142, and the out conveyer 144 is changed, and spacing which it is between the slideways 212 of the guide rail 154,156 whose number is one each is spacing suitable for the dimension of a right-angled, the width of face, i.e., conveyance direction, of the printed wired board 18 equipped with electronic parts 24, direction, and is changed into the magnitude suitable for conveyance of a printed wired board 18. Since each \*\*\*\*\* of these conveyers 140,142,144 is performed similarly, it explains \*\*\*\*\* of the Maine conveyer 140 typically.

[0054] Width-of-face modification is the location (henceforth) of the rail reference mark 270 of the movable guide rail 156 at the time of the width of face of the Maine conveyer 140 being adjusted so that width of face may make the Maine conveyer 140 support a known orientation plate and spacing of each slideway 212 of a guide rail 154,156 may become the magnitude suitable for an orientation plate. It acquires a rail criteria location — calling — with the rail criteria location and the width of face of an orientation plate A target position is set up based on the width of face of the printed wired board 18 which should be conveyed by Maine conveyer 140, and it is automatically carried out by moving the movable guide rail 156 so that the rail reference mark 270 may be located in the target position. Although it is also possible to use the actual printed wired board 18 as an orientation plate, with this operation gestalt, the orientation plate only for width-of-face adjustments is used. Although an orientation plate omits a graphic display, in this operation gestalt, tabular [ rectangular ], is accomplished like a printed wired board 18, one kind of thing is prepared, and it is supported by Maine conveyer 140 like a printed wired board 18. An orientation plate is the same as the printed wired board 18 which two or more kinds of things are prepared, and then should be conveyed, or can be used, choosing the orientation plate of the width of face near it.

[0055] Beforehand, a rail criteria location is before initiation of wearing for example, for example, is acquired at the time of commencement-of-work inspection. At the time of acquisition, are manual, for example, an operator does inching actuation of the motor 250 for width-of-face modification, and moves the movable guide rail 156. So that an orientation plate may be carried on one pair of the Maine conveyer 140 of endless belts 164 and spacing of one pair of slideways 212 may become the magnitude suitable for an orientation plate That is, the width of face of the Maine conveyer 140 is adjusted so that one pair of side faces equivalent to one pair of side faces 216 of a printed wired board 18 of an orientation plate may be shown by one pair of slideways 212 with a proper clearance. The width of face of an orientation plate is known, and the width of face of the Maine conveyer 140 will be in a known condition by adjusting the width of face of the Maine conveyer 140 using an orientation plate. The value which added the clearance between an orientation plate and one pair of slideways 212 to the width of face of an orientation plate becomes the known width of face of the Maine conveyer 140.

[0056] The XY robot 30 is made to move the reference mark camera 134 after width-of-face adjustment, and the rail reference mark 270 is made to picturize. Under the present circumstances, the reference mark camera 134 is moved by an operator's manual operation. An operator does inching actuation of the motor 40 for X-axis slide migration, and the motor 52 for Y-axis slide migration. The location where the rail reference mark 270 is located in the location where the reference mark camera 134 was beforehand defined in the image pick-up field. For example, it is made to move to the location where the core of the rail reference mark 270 will be in the condition of being in agreement with the image pick-up core which is a core of an image pick-up field. The rail reference mark 270 is made to picturize and it is acquired as a rail criteria location whose location of the reference mark camera 134 in that case is a location of the rail reference mark 270. The value of the encoder 364,365 which detects each angle of rotation of the motor 40 for X-axis slide migration in the condition that the core of the rail reference mark 270 is in agreement with an image pick-up core, and the motor 52 for Y-axis slide migration, respectively is memorized by RAM356 as a value which specifies a rail criteria location.

[0057] Subsequently, about each of two or more kinds of printed wired boards 18 by which wearing of electronic parts 24 is planned in this system, the target position of the movable guide rail 156 at the time of conveying each printed wired board 18 is set up, it matches with the class of printed wired board 18, and RAM356 memorizes. From a rail criteria location, the location which only the difference of the width of face (dimension of the conveyance direction and a right-angled direction) of a printed wired board 18 and the width of face of an orientation plate left to Y shaft orientations (access, alienation to the fixed guide rail 154 of the movable guide rail 156 direction) is a target position, and a target position is set up about the rail reference mark 270, and is memorized with the value of the encoder 364,365 which detects angle of rotation of the X-axis and the motors 40 and 52 for Y-axis slide migration. In addition, each width of face of two or more kinds of printed wired boards 18 and the width of face of an orientation plate are memorized by RAM356.

[0058] Conveyer \*\*\*\*\* is explained according to the conveyer \*\*\*\*\* routine shown in drawing 9. Conveyer \*\*\*\*\* is explained roughly. At the time of \*\*\*\*\* , first, the reference mark camera 134 is made to picturize the rail reference mark 270, the current location of the movable guide rail 156 is acquired, the travel and direction of [ for moving the movable guide rail 156 to a target position ] are searched for, and the movable guide rail 156 is moved to a target position with spacing modification equipment 158. Under the present circumstances, move the reference mark camera 134 to a target position ahead of the movable guide rail 156, and make the rail reference mark 270 picturize, if the movable guide rail 156 approaches a target position, it will be made to slow down, and it will be made to stop if it reaches to a target position.

[0059] Step 1 (it is henceforth indicated as S1.) of a conveyer \*\*\*\*\* routine It is the same about other steps. It sets and the judgment of whether the flag F1 is set to ON is performed. The flag F1 is reset at OFF in initial setting of the main routine which omits a graphic display etc., the judgment of S1 is set to NO, S2 is performed, and it is judged whether the flag F2 is set to ON. The flag F2 is also reset at OFF, the judgment of S2 is set to NO, S3 is performed, and the current location of the movable guide rail 156 is acquired.

[0060] The current position of the movable guide rail 156 is detected by picturizing the rail reference mark 270 with the reference mark camera 134. Reading appearance of the target position of the movable guide rail 156 set up about the printed wired board 18 conveyed by current Maine conveyer 140 is carried out from RAM356, and the reference mark camera 134 is moved by the XY robot 30 according to the target-position data. The target position is prescribed by the value of an encoder 364,365, if the reference mark camera 134 is moved to the location used as the value to which the detection value of these encoders 364,365 was set, it will be located at the image pick-up core by the target position, and the reference mark camera

134 will picturize the rail reference mark 270 in the condition. In addition, in this operation gestalt, before initiation of a series of wearing, the width of face of the Maine conveyer 140 is adjusted to the width of face suitable for advice of an orientation plate, and a change of the conveyer width of face about the printed wired board 18 of the first class is made from the condition that conveyer width of face was adjusted to the width of face suitable for advice of an orientation plate, among two or more kinds of printed wired boards 18 equipped with electronic parts 24. Therefore, the reference mark camera 134 is moved to said rail criteria location, the rail reference mark 270 is picturized, and the current location of the movable guide rail 156 is acquired.

[0061] Data, such as the data about the rail reference mark 270, for example, the configuration of the rail reference mark 270, a dimension, and a color, are memorized by the image processing computer 362, the image processing of the image pick-up data is carried out by the image processing computer 362, and the center position of the rail reference mark 270 is acquired as a location of the movable guide rail 156. In an image processing computer 362, the location to the image pick-up core of the core of the rail reference mark 270 is called for, and a computer 351 is supplied. And based on the location and a target position, the location of the core of the rail reference mark 270 is called for with the value of an encoder 364,365. The location of this rail reference mark 270 is a current location of the movable guide rail 156. An image processing computer 362 is made to memorize the target position of the movable guide rail 156, and in an image processing computer 362, the center position of the rail reference mark 270 is called for with the value of an encoder 364,365, and may be made to be supplied to a computer 351.

[0062] If the current position of the movable guide rail 156 is detected, S4 will be performed and the movable guide rail 156 and the reference mark camera 134 will be made to start migration toward the target position of the movable guide rail 156 set up about the printed wired board 18 which should be conveyed next. The reference mark camera 134 is moved to the location where an encoder 364,365 serves as a value which specifies a target position. About the movable guide rail 156, from the target position of the movable guide rail 156 set up about the printed wired board 18 which should be conveyed next, and the current location of the movable guide rail 156, the migration direction and travel of the movable guide rail 156 are found, and it is moved by spacing modification equipment 158. The starting command of the motor 250 for width-of-face modification is outputted, the motor 250 for width-of-face modification is started, and the movable guide rail 156 is made to start migration toward a target position so that the rail reference mark 270 may be located in the target position decided based on a rail criteria location, the width of face of an orientation plate, and the width of face of the printed wired board 18 which should be conveyed next. Moreover, a flag F2 is set to ON.

[0063] Subsequently, S5 is performed and it is judged whether the reference mark camera 134 reached to the target position. The reference mark camera 134 is moved at high speed, and it is made to reach from the movable guide rail 156 to a target position ahead of the movable guide rail 156. If the reference mark camera 134 has not reached to a target position, the judgment of S5 is set to NO and activation of a routine is ended.

[0064] Next, when S2 is performed, the judgment is set to YES, S3 and S4 are skipped, S5 is performed, and S1, S2, and S5 are repeatedly performed until the reference mark camera 134 reaches to a target position. If the reference mark camera 134 reaches to a target position, while the judgment of S5 will be set to YES, S6 will be performed and the reference mark camera 134 will be stopped, a flag F1 is set to ON.

[0065] Subsequently, S7 is performed and it is judged whether the movable guide rail 156 approached the target position. This judgment is shorter than the time amount which this operation gestalt takes moving to a target position from the current position (location at the time of migration initiation) after the movable guide rail 156 starts migration, is the time amount of the rate beforehand set up to that time amount, and is performed by whether the time amount taken to arrive at the location which can be referred to as having approached the target position passed. This time amount is acquired from the current position of the movable guide rail 156 based on the travel to a target position, and the passing speed pattern of the movable guide rail 156. The judgment of S7 is NO at the beginning, and activation of a routine is ended.

[0066] If S1 and S7 are performed repeatedly and they reach until the movable guide rail 156 approaches a target position, the judgment of S7 will be set to YES, S8 will be performed, and it will be judged whether the flag F3 is set to ON. The flag F3 is reset in initial setting of a main routine etc. at OFF, and while being set to NO, performing S9, emitting the slowdown command of the passing speed of the movable guide rail 156 and the judgment of S8 being decelerated by the movable guide rail 156, a flag F3 is set to ON.

[0067] Subsequently, S10 is performed and the reference mark camera 134 is \*\*\*\*(ed) in an image pick-up. Image pick-up data are processed by the image processing computer 362, and the processing result is supplied to a computer 351. And in S11, the judgment of whether the movable guide rail 156 advanced into the image pick-up field of the reference mark camera 134 is performed based on image-processing data. This judgment is performed by whether the rail reference mark 270 was picturized. For example, if the area of the image of the rail reference mark 270 formed in an image pick-up field becomes the magnitude exceeding the ratio beforehand set up to the area of the plane view of the rail reference mark 270, it will be judged with having advanced into the image pick-up field. When all the images of the rail reference mark 270 are formed, or when the core of the rail reference mark 270 changes into the condition of being located in an image pick-up field, you may make it judge with the rail reference mark 270 having advanced into the image pick-up field. The judgment of S11 is NO at the beginning, and activation of a routine is ended.

[0068] S1, S7, S8, S10, and S11 are repeatedly performed until the rail reference mark 270 is picturized. If the movable guide rail 156 advances into an image pick-up field and the rail reference mark 270 is picturized, the judgment of S11 will be set to YES, S12 will be performed, and it will be judged whether the flag F4 is set to ON. This judgment is NO, and while S13 is performed, the slowdown command of the passing speed of the movable guide rail 156 is emitted and the movable guide rail 156 is decelerated further, a flag F4 is set to ON.

[0069] Subsequently, S14 is performed and it is judged whether it arrived at the location of setting-out distance and this side from whether the movable guide rail 156 reached to the target position mostly and a target position. After the halt command of the motor 250 for width-of-face modification is emitted, setting-out distance is the distance which the rail reference mark 270 of the movable guide rail 156 arrives at a target position exactly, and will be in the condition of having stopped, when the

motor 250 for width-of-face modification stops. After the movable guide rail 156 has approached the target position, since it is decelerated, it is possible to predict the attainment to a target position, before the attainment to a target position, to emit a halt command, and to make a target position suspend the movable guide rail 156, and it is judged whether in S14, the movable guide rail 156 reached to the target position mostly. This judgment is performed by whether the core of the rail reference mark 270 arrived at the location of setting-out distance this side from the image pick-up core. This judgment is NO at the beginning, and activation of a routine is ended.

[0070] A post process is performed, while the judgment of S14 will be set to YES, S15 will be performed, the halt command of the movable guide rail 156 will be emitted and the motor 250 for width-of-face modification will be stopped, if S1, S7, S8, S10, S11, S12, and S14 are performed repeatedly and reach until the movable guide rail 156 reaches to a target position mostly. Processing of resetting flag F1 grade at OFF is performed. Thus, distance migration is carried out and the movable guide rail 156 is changed into the width of face suitable for guiding the printed wired board 18 which is taken to result from the current position to a target position with spacing modification equipment 158 and by which conveyer width of face is conveyed next.

[0071] Thus, in the condition that the reference mark camera 134 was located by the target position ahead of the movable guide rail 156, and picturized the rail reference mark 270, and the movable guide rail 156 arrived at the target position, it is the check of having become the width of face suitable for the printed wired board 18 which the width of face of the Maine conveyer 140 should convey next to stop the movable guide rail 156 in the condition that the core of the rail reference mark 270 will be in the condition of being located focusing on an image pick-up. As long as it picturized the rail reference mark 270 with the reference mark camera 134, it acquired the location of the movable guide rail 156 and it has shifted from the target position after the halt of the movable guide rail 156, a discrepancy and a direction are acquired and you may make it correct. It may be made to check by acquisition of the location of the movable guide rail 156 whether the width of face of the Maine conveyer 140 has turned into suitable width of face.

[0072] It is checked while conveyer width of face is similarly changed in the in conveyer 142 and the out conveyer 144. While conveyer width of face is adjusted using an orientation plate and width of face of a conveyer 142, 144 is made into a known condition, the target position of the movable guide rail 156 is set up, the current location of the movable guide rail 156 is obtained based on the image pick-up of the rail reference mark 280, 282 with the reference mark camera 134, and the movable guide rail 156 is moved to a target position from a current location. What is necessary is not to ask the sequence of modification of each width of face of a conveyer 140, 142, 144, for example, just to change it from the conveyer which can be changed. Or modification sequence may be set up beforehand. By changing the width of face of a conveyer 140, 142, 144 into the same width of face, it is made mutually in agreement and a printed wired board 18 is conveyed smoothly to conveyers 140-144. It is the target position where the conveyer width of face suitable for the printed wired board 18 which should convey each movable guide rail 156 of a conveyer 140, 142, 144 next, respectively is obtained, and coincidence is checked while the location of each movable guide rail 156 of a conveyer 140, 142, 144 is made in agreement by making it move to the location where the set-up conveyer width of face is obtained, and making it stop based on the image pick-up of the rail reference mark 270, 280, 282 with the reference mark camera 134. After each movable guide rail 156 was moved to the target position and stopped in the conveyer 140, 142, 144, Move the reference mark camera 134 to a target position, and the rail reference mark 270, 280, 282 is made to picturize. the location of the rail reference mark 270, 280, 282 — being based — access of each movable guide rail 156 and alienation — the location in a direction being acquired and it checking whether they are in agreement, and, if not in agreement Correct the location gap to a target position, the location of each movable guide rail 156 is made in agreement, and you may make it make the width of face of a conveyer 140, 142, 144 in agreement.

[0073] At the time of wearing to the printed wired board 18 of electronic parts 24, a printed wired board 18 is supplied from the patchboard feeder which omits a graphic display or another substrate activity system formed in the upstream of this electronic-parts wearing system, for example, an adhesives coater, screen-stencil equipment, etc., and it is carried in to the in conveyer 142. Under the present circumstances, if there is no printed wired board 18 in the Maine conveyer 140, a printed wired board 18 will be carried in to the Maine conveyer 140 from the in conveyer 142, without being stopped, and will be stopped by the position with an arrester 220. If a printed wired board 18 is in the Maine conveyer 140, it will be stopped by the arrester 294 and a printed wired board 18 will be made to stand by in preparation for carrying in on the Maine conveyer 140 on the in conveyer 142. The in conveyer 140 functions as a standby area. And if wearing of the electronic parts 24 to a printed wired board 18 is completed and it is taken out from the Maine conveyer 140 to the out conveyer 144, the printed wired board 18 made to stand by will be carried in to the Maine conveyer 140 from the in conveyer 142.

[0074] A printed wired board 18 is raised from one pair of endless \*\* RUTO 164, and both edges parallel to the conveyance direction are forced on the presser-foot section 214 of the advice member 210 by the clamp member prepared in the printed wired board supporting structure 226, and it is clamped while it is stopped by the arrester 220 and supported by the supporter material of the printed wired board supporting structure 226 from a lower part. These clamp member and the presser-foot section 214 constitute patchboard clamp equipment.

[0075] While the reference mark camera 134 is moved by the XY robot 30 in the condition, picturizing two reference marks 130 prepared in the printed wired board 18, respectively, carrying out the image processing of the image pick-up data and detecting the maintenance position error of the printed wired board 18 by the printed wired board supporting structure 226, the horizontal position error of X shaft orientations each of many components wearing parts and Y shaft orientations is searched for. And the wearing head 100 is moved by the XY robot 30, and takes out electronic parts 24 from the components feed zone of a feeder 22. After drawing, if the position of electronic parts 24 is changed in the time of adsorption and wearing, the adsorption nozzle 154 will be rotated by the holder slewing gear 76.

[0076] And while moving to a printed wired board 18, electronic parts 24 are stopped on the reflecting mirror 310 of the components image pick-up system 300, and are picturized with the components camera 306. Based on the image pick-up data, the maintenance position error (a center position error and a revolution position error are included) of the electronic parts 24 by the adsorption nozzle 70 is detected and corrected, and the covering arrival part of a printed wired board 18 is laid and equipped with it. A revolution position error is corrected by rotating the adsorption nozzle 70 with the holder slewing



gear 76, and a center position error is corrected by correction of the travel of the wearing head 100 by the XY robot 30. Under the present circumstances, a gap of the center position of the electronic parts 24 produced by correction of the horizontal position error of the components wearing part searched for previously and the revolution position error of electronic parts 24 is also corrected collectively.

[0077] The printed wired board 18 which wearing of all the planned electronic parts 24 ended is taken out by the out conveyer 144 from the Maine conveyer 140, and is taken out from the out conveyer 144 to substrate activity systems, such as the substrate activity system of the downstream which omits a graphic display, for example, the wearing condition test equipment which inspects the wearing condition of electronic parts 24, and a solder reflow system, or patchboard receipt equipment. Under the present circumstances, if there is a situation which cannot receive a printed wired board 18 promptly in a downstream system etc., it will be stopped by the arrester 296 and a printed wired board 18 will be made to stand by in preparation for taking out on the out conveyer 144. The out conveyer 144 functions as a standby area, a printed wired board 18 is newly carried in and supported by the Maine conveyer 140 in the meantime, and wearing of electronic parts 24 is performed. Thus, when a printed wired board 18 is conveyed from the in conveyer 140 to the out conveyer 144, while being sent by the feed gear 152 in each conveyer 140, 142, 144, one pair of side faces 216 are shown by each slideway 212 of the fixed guide rail 154 and the movable guide rail 156 with a proper clearance.

[0078] Thus, in the electronic-parts wearing system of this operation gestalt, although spacing modification equipment 158 is constituted using the electric motor with which angle of rotation is not detected by angle-of-rotation detection equipment, conveyer width of face can be changed often [ precision ] and cheaply by using the reference mark camera 134 and the XY robot 30. Moreover, since a criteria rail location is acquired using the orientation plate which is an exclusive substrate and the target position of the movable guide rail 156 is set up based on it, whenever the width of face of a printed wired board 18 changes, even if conveyer width of face is changed, an error cannot accumulate and conveyer width of face can be changed with a sufficient precision.

[0079] In addition, in case the current position of the movable guide rail 156 is acquired at the time of modification of conveyer width of face. Even if it makes it picturize by moving the reference mark camera 134 to the target position set up about the printed wired board 18 currently actually supported by conveyer. As long as the rail reference mark 270 may not be picturized, information equipment may report an abnormal occurrence noting that abnormalities occur, or the reference mark camera 134 is moved, and you may make it look for the rail reference mark 270. For example, if the reference mark camera 134 is moved setting-out distance every in X shaft orientations and Y shaft orientations, respectively, it picturizes — making — these migration and an image pick-up — a predetermined number — if it is made to carry out repeatedly and the rail reference mark 270 is picturized in the meantime, the location of the movable guide rail 156 will be acquired based on the image pick-up data. Generating of abnormalities is reported when the rail reference mark 270 is not picturized as a predetermined number and a line in migration and an image pick-up.

[0080] It is good once to even slow down, or without slowing down in the middle of migration, it moves to a target position and you may make it stop in the above-mentioned operation gestalt at the time of modification of conveyer width of face, although the movable guide rail 156 is slowed down in two steps and he was trying to arrive at a target position. In that case, you may make it the reference mark camera 134 move to a target position in advance of the attainment to the target position of the movable guide rail 156, and may make it move to a target position after attainment. Anyway, it checks whether the reference mark camera 134 has become the width of face suitable for the printed wired board 18 which should picturize the rail reference mark 270 after the movable guide rail 156 has stopped, and should detect the center position, and conveyer width of face should convey next. If there is no rail reference mark in the location whose center position, the location 270 where it was set beforehand, for example, the rail reference mark, of an image pick-up field, corresponds with an image pick-up core, conveyer width of face will not turn into width of face suitable for a printed wired board 18, but the discrepancy and direction will be searched for, and the movable guide rail 156 will be moved to width-of-face modification equipment 158 so that the gap may be lost. If it is made to move, the reference mark camera 134 is made to picturize the rail reference mark 270, and you may make it fixed distance and check whether the movable guide rail 156 has reached to the target position for the movable guide rail 156 until it stops the movable guide rail 156 where [ short ] distance migration is carried out rather than it reaches to a target position, and it results from the location to a target position.

[0081] The target position of the movable guide rail set up about two or more kinds of each printed wired board 18 may be made to be set up based on the rail criteria location of the movable guide rail 156, the width of face of an orientation plate, and the width of face of a printed wired board 18, whenever it does not need to be beforehand set up before wearing initiation, for example, the class of printed wired board 18 changes at the time of wearing, width of face changes and a change of conveyer width of face is made.

[0082] Spacing modification equipment is good also as equipment which makes a step motor a driving source. For example, a step motor is used as a motor for width-of-face modification of said spacing modification equipment 158. A step motor is a motor which can control angle of rotation, and it is not indispensable to be able to move a movable guide rail with a sufficient precision to a target position, and to check conveyer width of face by control of the angle of rotation. \*\*\*\*\* of the conveyer using the spacing modification equipment which makes a step motor a driving source is explained based on the conveyer \*\*\*\*\* routine shown in drawing 10.

[0083] In S21 of a conveyer \*\*\*\*\* routine, it is judged whether the flag F11 is set to ON. This judgment is NO, S22 is performed and the current position of a movable guide rail is detected. This detection is similarly performed in S3 of said operation gestalt, and after detection, while S23 is performed and the movable guide rail 156 is made to start migration, a flag F11 is set to ON. A step motor is controlled to acquire and carry out distance migration in the direction where the migration direction and travel of the movable guide rail 156 were acquired based on the current position of the movable guide rail 156, and the target position set up about the printed wired board 18 conveyed next, and the movable guide rail 156 was acquired, and to reach to a target position.

[0084] Subsequently, S24 is performed and it is detected whether the movable guide rail 156 reached to the target position. It is judged whether it was operated as a step motor was sufficient for the movable guide rail 156 reaching to a target

position, this judgment counts the pulse number which operates a step motor, and it is performed by whether that counted value turned into the set point. The set point is a value set up in order to move the above-mentioned distance and the movable guide rail 156 which were acquired about the movable guide rail 156. The judgment of S24 is NO at the beginning, and activation of a routine is ended. If the movable guide rail 156 reaches to a target position, while the judgment of S24 will be set to YES, S25 will be performed, a step motor will be stopped and the movable guide rail 156 will be stopped, a flag F11 is reset at OFF.

[0085] In this operation gestalt, in said operation gestalt, similarly at the time of initiation of a series of wearing About the 1st kind of printed wired board 18 which conveyer width of face is adjusted to the width of face suitable for advice of an orientation plate, and is equipped with electronic parts 24 It is moved to a target position from the location suitable for advice of an orientation plate, and the movable guide rail 156 corresponds to the difference of the width of face of an orientation plate, and the width of face of the printed wired board 18 which should be conveyed next, and is made to carry out the include-angle revolution of the step motor. It corresponds to the known width of face of a conveyer, the width of face of the printed wired board 18 conveyed next, and a difference with a proper clearance, and an include-angle revolution is carried out. About the printed wired board 18 after the 2nd kind At the time of modification of conveyer width of face, the movable guide rail 156 Although the include angle corresponding to a difference with the target position set up about the printed wired board 18 conveyed next from the target position (current position of the movable guide, rail 156) set up about the printed wired board 18 conveyed immediately before and a step motor are rotated These target positions are acquired based on the location of the movable guide rail 156 (rail reference mark 270) in the condition that conveyer width of face was adjusted to the width of face suitable for advice of an orientation plate, respectively. Substantially a step motor The width of face of an orientation plate, next, it corresponds to a difference with the width of face of the printed wired board 18 conveyed -- it is equal to carrying out an include-angle revolution.

[0086] In this operation gestalt, although he is trying to move the movable guide rail 156 to a target position from a current location at the time of modification of conveyer width of face for the reason on an activity disposition While sometimes adjusting conveyer width of face using an orientation plate and acquiring a rail criteria location The target position of the movable guide, rail 156 is reset up for every class of printed wired board 18, the movable guide rail 156 is moved to a target position in the condition, and you may make it change conveyer width of face. When there is much number of sheets of the printed wired board 18 of the same class equipped with electronic parts 24, whenever these readjustment and resetting change the class of printed wired board 18, they may be performed, and when the class of printed wired board 18 exceeds the number of setting out, they may be performed (when the count of width-of-face modification exceeds a predetermined number). Although conveyer width of face is readjusted using an orientation plate, in the condition that did not perform resetting of a target position but conveyer width of face was readjusted, it is good in making it conveyer width of face made to change.

[0087] Although he was trying to be made mutually in agreement while having two or more conveyers by which the electronic-parts wearing system which is a kind of a substrate activity system was formed together with the serial and changing the width of face of these conveyers, respectively, you may make it width of face made in agreement about mutually different plurality, for example, the conveyers which were prepared in four substrate activity systems 400,402,404,406, respectively, in the above-mentioned operation gestalt, as shown in drawing 11 . The substrate activity system 400,402,404,406 is used as the wearing check system which inspects the wearing condition of the electronic parts 24 with which the screen-stencil system which prints cream-like solder using a screen, the adhesives spreading system which applies adhesives to a printed wired board, the electronic-parts wearing system, and the printed wired board 18 were equipped, and constitutes the work line.

[0088] While each system 400,402,404,406 is equipped with said Maine conveyer 140 and every one same patchboard conveyer 410,412,414,416, respectively, it has a reference mark camera, camera migration equipment, and a work device, and a printed wired board is sent to a system 406 side from a system 400 side, and an activity is done in each system. The patchboard conveyer 410 of a system 400 is an upstream conveyer to the patchboard conveyer 412 of a system 402, and the patchboard conveyer 414 of a system 404 is a downstream conveyer to the patchboard conveyer 412 of a system 402. Moreover, the patchboard conveyer 412 of a system 402 is an upstream conveyer to the patchboard conveyer 414 of a system 404. The same is said of a system 402,404,406. In this case, an activity is done also about the printed wired board conveyed by any of an upstream conveyer, a downstream conveyer, and a patchboard conveyer.

[0089] Each width of face of each conveyer 410,412,414,416 of a system 400,402,404,406 is changed like width-of-face modification of said Maine conveyer 140, respectively. A movable guide rail is moved to the target position set up about the printed wired board which should be conveyed, conveyer width of face is changed, and, thereby, each width of face is made in agreement about each of a system 400,402,404,406.

[0090] Width of face is made to change a conveyer also about two or more preparations and the conveyer of these plurality, and you may make it at least one of the systems 400,402,404,406 made in agreement.

[0091] Moreover, the substrate distribution system which supplies not only the substrate activity system equipped with the work device but the circuit board is sufficient as the system which constitutes a work line, and the substrate receipt system which receives the circuit board is sufficient as it.

[0092] Furthermore, although image pick-up equipment was used as field image pick-up equipment in each above-mentioned operation gestalt, it is good also as a line sensor. A secondary subject copy is obtained by performing a repeat image pick-up, a line sensor having many image sensors arranged in the shape of a straight line, and making them it carry out relative displacement to a photographic subject. When picturizing a reference mark with a line sensor, a rail reference mark is made to picturize, the image of a rail reference mark is acquired, moving a line sensor with image pick-up equipment migration equipment, and spacing modification equipment is controlled based on the image pick-up result.

[0093] Moreover, although the image pick-up of the rail detected part in the condition that conveyer width of face was adjusted to the condition that it was suitable for support of an orientation plate in each above-mentioned operation gestalt was performed when an operator moved image pick-up equipment manually, it may be made to perform a part of migration



[ at least ] automatically. For example, move image pick-up equipment automatically with image pick-up equipment migration equipment first, and make it move manually, and it is made for a rail detected part to be located in the location where it was beforehand set up in the image pick-up field from the condition in which image pick-up equipment approached the rail detected part, or is made to move automatically with image pick-up equipment migration equipment altogether. The width of face of an orientation plate is known, it is possible to acquire the near location of a rail detected part, and it is possible to move image pick-up equipment to the location close to a rail detected part or a rail detected part automatically, and to make a rail detected part picturize.

[0094] Furthermore, this invention can apply a conveyer also to \*\*\*\*\* of the substrate conveyer of the substrate activity system which it has one.

[0095] As mentioned above, although some operation gestalten of this invention were explained to the detail, it cannot pass over these to instantiation, but this invention can be carried out with the gestalt which performed various modification and amelioration based on the information of these contractors including the mode indicated by the term of the above [the technical problem which invention tends to solve, a technical-problem solution means, and effectiveness].

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing roughly the electronic-parts wearing system by which the width-of-face modification approach and the width-of-face doubling approach of the substrate conveyer concerning this invention are enforced.

[Drawing 2] It is the side elevation showing the above-mentioned electronic-parts wearing system.

[Drawing 3] It is the front view (part cross section) showing the components wearing equipment which constitutes the above-mentioned electronic-parts wearing system.

[Drawing 4] It is the side elevation showing the above-mentioned components wearing equipment.

[Drawing 5] It is the top view showing the Maine conveyer of the patchboard transport device of the above-mentioned electronic-parts wearing system.

[Drawing 6] It is the side elevation showing the above-mentioned Maine conveyer.

[Drawing 7] It is drawing showing the condition of having seen the fixed guide rail of the above-mentioned Maine conveyer from the movable guide-rail side.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the deep part of relation in this invention roughly among the control devices which control the above-mentioned electronic-parts wearing system.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the conveyer \*\*\*\*\* routine memorized by RAM of the computer which accomplishes the subject of the above-mentioned control device.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows the conveyer \*\*\*\*\* routine memorized by RAM of the computer which accomplishes the subject of the control device of the electronic-parts wearing system which is another operation gestalt of this invention.

[Drawing 11] It is drawing explaining the width-of-face modification approach and the width-of-face doubling approach of a substrate conveyer which are another operation gestalt of this invention.

## [Description of Notations]

16: patchboard transport device 18: — printed wired board 24: — electronic parts 30:XY robot 70:adsorption nozzle  
 130:patchboard reference mark 132:reference mark image pick-up system 134:reference mark camera 140:Maine conveyer  
 142:in conveyer 144:out conveyer 152: — feed gear Motor for 250:width-of-face modification 270: Rail reference mark  
 280,282: Rail reference mark 350: Control unit 400,402,404,406: Substrate activity system 410,412,414,416: Patchboard conveyer

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-110285

(P2003-110285A)

(43)公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 K 13/02

識別記号

F I

H 0 5 K 13/02

テマコード\* (参考)

U 5 E 3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願2001-301549(P2001-301549)

(22)出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(71)出願人 000237271

富士機械製造株式会社

愛知県知立市山町茶碓山19番地

(72)発明者 清水 利律

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械  
製造株式会社内

(72)発明者 水野 学

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械  
製造株式会社内

(74)代理人 100079669

弁理士 神戸 典和

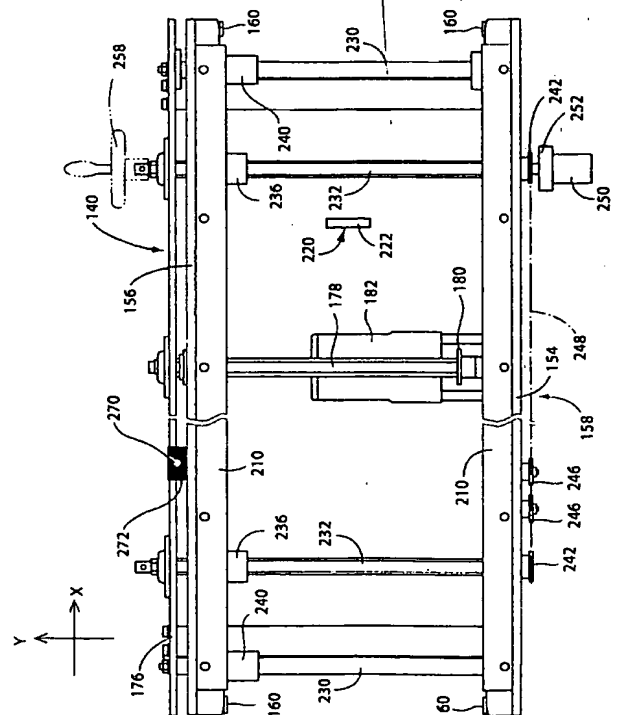
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板コンベヤの幅変更方法および基板コンベヤの幅合わせ方法

(57)【要約】

【課題】 コンベヤの幅変更および位置合わせを安価に行う方法を提供する。

【解決手段】 幅変更装置158は直流モータ250を駆動源とし、可動ガイドレール156を移動させてコンベヤ幅を変更する。メインコンベヤ140に幅が既知である基準板を支持させ、その際の可動ガイドレール156のレール基準マーク270を基準マークカメラに撮像させて位置を取得し、その位置と、基準板の幅と、搬送するプリント配線板の幅とに基づいて可動ガイドレールの目標位置を設定する。幅変更時には基準マークカメラにレール基準マーク270を撮像させ、可動ガイドレール156の現在の位置を検出し、その位置と目標位置とに基づいて得られる距離、方向へ可動ガイドレールを移動させ、レール基準マーク270の撮像に基づいて目標位置に停止させる。メインコンベヤ140に隣接するイン、アウトコンベヤの幅を同様に變更し、各コンベヤ幅を一致させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a)回路基板を一直線に沿って送る送り装置、(b)その送り装置により送られる回路基板の前記一直線に平行な両側面を案内する案内面をそれぞれ有する1対のガイドレール、および(c)それら1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に対して接近、離間させることにより、それら1対のガイドレールの1対の前記案内面の間隔を変更する間隔変更装置を備えた基板コンベヤと、

その基板コンベヤにより搬送され、所定位置に停止させられた回路基板に対して予め定められた作業を行う作業装置と、

前記所定位置に停止させられた回路基板の一部である基板被検出部を撮像する撮像装置と、

その撮像装置を少なくとも前記1対のガイドレールの接近、離間方向に移動させる撮像装置移動装置とを含む基板作業システムにおいて前記基板コンベヤの幅を変更する方法であって、

前記基板コンベヤを幅が既知の状態とする幅既知化工程と、

その幅既知化工程の後、前記撮像装置移動装置に前記撮像装置を、前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を撮像可能な位置へ移動させ、撮像装置にレール被検出部を撮像させる撮像工程と、

その撮像工程における前記撮像装置の位置と、撮像された画像内における前記レール被検出部の位置とに基づいて、レール被検出部の位置を取得する位置取得工程と、

その位置取得工程において取得された位置と、前記既知の幅と、次に前記基板コンベヤが搬送すべき回路基板の幅とに基づいて決まる位置に前記レール被検出部が位置するように、前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方を移動させる幅変え工程とを含むことを特徴とする基板コンベヤの幅変更方法。

【請求項2】 前記幅既知化工程が、幅が既知の基準板を前記基板コンベヤに支持させ、前記1対の案内面の間隔がその基準板に適した大きさになるように基板コンベヤの幅を調整する工程を含むことを特徴とする請求項1に記載の基板コンベヤの幅変更方法。

【請求項3】 前記基板被検出部と前記レール被検出部との少なくとも一方として、前記回路基板と前記ガイドレールとの少なくとも一方に設けた基準マークを使用することを特徴とする請求項1または2に記載の基板コンベヤの幅変更方法。

【請求項4】 前記幅変え工程が、前記撮像装置により前記レール被検出部を撮像することによって、前記基板コンベヤの幅が前記次に搬送すべき回路基板に適した幅となったことを確認する幅確認工程を含むことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板コンベヤの幅変更方法。

【請求項5】 (a)回路基板を一直線に沿って送る送り装置、(b)その送り装置により送られる回路基板の前記一直線に平行な両側面を案内する案内面をそれぞれ有する1対のガイドレール、および(c)それら1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に対して接近、離間させることにより、それら1対のガイドレールの1対の前記案内面の間隔を変更する間隔変更装置を備えた基板コンベヤと、

それぞれその基板コンベヤと同様に前記送り装置、1対のガイドレールおよび間隔変更装置を備え、基板コンベヤの上流側に設けられた上流側コンベヤと下流側に設けられた下流側コンベヤとの少なくとも一方と、

前記基板コンベヤにより搬送され、所定位置に停止させられた回路基板に対して予め定められた作業を行う作業装置と、

前記所定位置に停止させられた回路基板の一部である基板被検出部を撮像する撮像装置と、

その撮像装置を前記所定の位置に停止させられた回路基板の表面に平行な基準平面内の任意の位置へ移動させる撮像装置移動装置とを含む基板作業システムにおいて、前記基板コンベヤと、前記上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との幅を一致させる方法であって、

前記撮像装置移動装置に前記撮像装置を、前記基板コンベヤの前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を撮像可能な位置へ移動させ、撮像装置にレール被検出部を撮像させる第一撮像工程と、

その第一撮像工程の後にまたは前に、前記撮像装置移動装置に前記撮像装置を、前記上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方の前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を撮像可能な位置へ移動させ、撮像装置にレール被検出部を撮像させる第二撮像工程と、

それら第一、第二撮像工程の撮像結果に基づいて、前記基板コンベヤと、前記上流側コンベヤと前記下流側コンベヤとの少なくとも一方との幅を一致させる幅一致工程とを含むことを特徴とする基板コンベヤの幅合わせ方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板コンベヤの幅変更方法および幅合わせ方法に関するものであり、特に、幅変更および幅合わせに要するコストの低減に関するものである。

【0002】

【従来の技術】基板コンベヤは、回路基板に電気部品（電子部品を含む）を装着する電気部品装着システム等、種々の基板作業システムおよび装置に設けられ、回路基板を搬送する。そのため、基板コンベヤは、例え

10

20

30

40

50

ば、送り装置および1対のガイドレールを含んで構成される。送り装置は、回路基板を一直線に沿って送り、1対のガイドレールは1対の案内面を有し、送り装置により送られる回路基板の上記一直線に平行な両側面をそれぞれ案内する。

【0003】このような基板コンベヤにおいては、搬送される回路基板の幅が変われば、それに合わせて1対のガイドレールの案内面の間隔が変更される。この間隔変更は、例えば、1対のガイドレールの一方を位置が固定の固定ガイドレール、他方を一方に対して接近、離間可能な可動ガイドレールとし、可動ガイドレールを間隔変更装置によって移動させることにより自動で行われる。間隔変更装置は、例えば、サーボモータを駆動源として構成される。サーボモータは回転角度の精度の良い制御が可能な電動モータであり、その回転角度は、例えば、エンコーダにより検出され、その検出値に基づいてサーボモータの回転角度が制御される。したがって、エンコーダ付きのサーボモータを駆動源として可動ガイドレールを移動させれば、可動ガイドレールの位置を取得することができ、可動ガイドレールを回路基板の案内に適した位置へ移動させ、1対の案内面の間隔を、搬送すべき回路基板の幅に適した間隔に精度良く変更することができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】しかしながら、エンコーダ付きの電動モータを用いてコンベヤ幅を変更すれば、部品点数が増え、装置コストが高くなる。また、間隔変更装置が大形となり、基板コンベヤの取付けに要するスペースが大きくなる。

【0005】本発明は、以上の事情を背景とし、基板コンベヤの幅変更および位置合わせを安価にかつコンパクトに行うことができる基板コンベヤの幅変更方法および位置合わせ方法を提供することを課題としてなされたものであり、本発明によって、下記各態様の基板コンベヤの幅変更方法および基板コンベヤの幅合わせ方法が得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組み合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能なのである。

【0006】なお、以下の各項において、(1)項が請求項1に相当し、(2)項が請求項2に、(3)項が請求項3に、(7)項が請求項4に、(10)項が請求項5にそれぞれ相当する。

【0007】(1)(a)回路基板を一直線に沿って送る送り装置、(b)その送り装置により送られる回路基板の

前記一直線に平行な両側面を案内する案内面をそれぞれ有する1対のガイドレール、および(c)それら1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に対して接近、離間させることにより、それら1対のガイドレールの1対の前記案内面の間隔を変更する間隔変更装置を備えた基板コンベヤと、その基板コンベヤにより搬送され、所定位置に停止させられた回路基板に対して予め定められた作業を行う作業装置と、前記所定位置に停止させられた回路基板の一部である基板被検出部を撮像する撮像装置と、その撮像装置を少なくとも前記1対のガイドレールの接近、離間方向に移動させる撮像装置移動装置とを含む基板作業システムにおいて前記基板コンベヤの幅を変更する方法であって、前記基板コンベヤを幅が既知の状態とする幅既知化工程と、その幅既知化工程の後、前記撮像装置移動装置に前記撮像装置を、前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を撮像可能な位置へ移動させ、撮像装置にレール被検出部を撮像させる撮像工程と、その撮像工程における前記撮像装置の位置と、撮像された画像内における前記レール被検出部の位置とに基づいて、レール被検出部の位置を取得する位置取得工程と、その位置取得工程において取得された位置と、前記既知の幅と、次に前記基板コンベヤが搬送すべき回路基板の幅とに基づいて決まる位置に前記レール被検出部が位置するように、前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方を移動させる幅変え工程とを含む基板コンベヤの幅変更方法。作業装置は、例えば、回路基板の表面に平行な基準平面内の任意の位置へ移動可能な塗布ヘッドにより、回路基板の予め定められた複数箇所に接着剤等の高粘性流体を塗布する塗布装置としたり、複数の貫通穴を有するスクリーンとそのスクリーンに沿って移動するスキージとにより、回路基板の予め定められた複数箇所にクリーム状半田等の高粘性流体を印刷するスクリーン印刷装置としたり、回路基板の予め定められた複数箇所に電気部品を装着する装着装置としたりすることができる。上記送り装置は、例えば、1対のガイドレールの長手方向に往復移動可能に設けられ、往動時に回路基板の一部と係合してその回路基板を移動させ、復動時には回路基板と係合しない往復動部材と、それを往復移動させる駆動装置とを含むものや、直線部において回路基板の両縁部をそれぞれ支持する1対の巻き掛け部材たるエンドレスベルトと、それら1対のエンドレスベルトを周回させる巻き掛け部材駆動装置たるベルト駆動装置とを含むものが採用可能である。ガイドレールなる用語は、ガイドレール自体は勿論、ガイドレールに固定されてガイドレールと一体的に移動する部材も包含する広義の用語として使用し、かつ、ガイドレールの予め定められた部分なる用語は、例えば、位置検出の目的で設けられた基準マークは勿論、回路基板の側面を案内するためのガイド部等、別の目的で設けられた特定の部分をも包含する広義の用

語として使用する。1対のガイドレールは、一方を位置固定の固定ガイドレールとし、他方が固定ガイドレールに接近、離間可能な可動ガイドレールとしてもよく、あるいは両方を互いに接近、離間可能な可動ガイドレールとしてもよい。回路基板には、例えば、絶縁基板に設けられたプリント配線の全部に電気部品が搭載されていないプリント配線板、プリント配線の一部に既に電気部品が搭載されたプリント配線板、プリント配線に電気部品が搭載されるとともに、半田付け接合を終えて実装を完了したプリント回路板、少数の電気部品が装着される小形の回路板、チップ部品が容器により保護されたパッケージ電気部品の半田バンプが形成される基材がある。基板コンベヤの幅既知化工程は、基板コンベヤがその時点においてあるがままの状態では1対の案内面間の幅を測長器によって測ることにより既知の状態とし、測長器により1対の案内面間の距離を測定しつつ基板コンベヤの幅を所望の値に調整することによって幅既知の状態にしたりすることや、(2)項において説明するように、基準板を用いて行うようにすることができる。基準板を用いる場合、基準板の幅に1対の案内面との間の隙間を加えた値が既知の幅になる。撮像装置による基板被検出部の撮像は、例えば、回路基板の位置を取得し、作業装置による作業精度を向上させるために行われる。そのため、撮像装置移動装置は、撮像装置の位置取得可能に構成され、撮像装置によってレール被検出部を撮像すれば、その位置を取得することができ、次に基板コンベヤが搬送すべき回路基板の幅と、基板コンベヤの既知の幅

(1対のガイドレールの各案内面間の距離)と、幅が既知の状態でのガイドレールの位置とに基づいて、1対の案内面間の間隔を次に搬送すべき回路基板に適した間隔にするための1対のガイドレールの少なくとも一方の目標位置または既知の幅に対応する位置からの目標移動量が得られる。したがって、間隔変更装置は、ガイドレールを移動させる機能を有すればよく、モータ回転角度検出装置等、ガイドレールの位置を取得する装置を設けなくてもよく、部品点数が少なく、安価に構成することができる。基板被検出部を撮像する撮像装置および撮像装置移動装置を利用し、間隔変更装置を安価に構成しつつ、コンベヤ幅を精度良く変更することができるのである。また、モータ回転角度検出装置が不要な分、間隔変更装置が小形となり、基板コンベヤの取付スペースを小さくすることができる。

【0008】(2)前記幅既知化工程が、幅が既知の基準板を前記基板コンベヤに支持させ、前記1対の案内面間の間隔がその基準板に適した大きさになるように基板コンベヤの幅を調整する工程を含む(1)項に記載の基板コンベヤの幅変更方法。基準板は、専用の基準板でもよく、回路基板でもよい。後者の場合、例えば、基板コンベヤの幅変え前に搬送されていた回路基板を基準板として利用することができる。さらに具体的に説明すれば、

搬送すべき回路基板の幅が変わる場合に、まず、撮像装置によりレール被検出部を撮像することにより、前記少なくとも一方のガイドレールの現在の位置を検出し、その検出位置のデータと、それまで搬送されていた回路基板の幅データと次に搬送すべき回路基板の幅データとの差とに基づいて、前記少なくとも一方のコンベヤレールの目標移動量または目標位置を決定するのである。本項によれば、幅調整を行うために、スケールが不要となるとともに、基板コンベヤの幅を、回路基板と1対の案内面との間に回路基板の搬送に適した隙間が存在する大きさに調整することが容易となる。

(3)前記基板被検出部と前記レール被検出部との少なくとも一方として、前記回路基板と前記ガイドレールとの少なくとも一方に設けた基準マークを使用する(1)項または(2)項に記載の基板コンベヤの幅変更方法。基準マークは、種々の形状を有するものとされ、例えば、円形でもよく、三角形、正方形、長方形等の多角形でもよく、楕円形でもよく、十字形でもよい。また、線でもよい。基準マークは、種々の態様で形成される。例えば、印刷により設けられ、あるいはシールの貼付により設けられる。突起あるいは凹部を設けて基準マークを形成してもよい。基準マークは、撮像により得られる基準マークの像が、背景を形成する部材の像と、輝度、色相等、光学的特性を異にし、明瞭に区別して処理されるものとされる。

【0009】(4)前記基板作業システムが、前記予め定められた作業を行う作業ヘッドと、その作業ヘッドを前記所定の位置に停止させられた回路基板の表面に平行な基準平面内の任意の位置へ移動させるヘッド移動装置とを含み、当該基板コンベヤの幅変更方法が、前記撮像装置を前記ヘッド移動装置に保持させ、そのヘッド移動装置を前記撮像装置移動装置として利用するものである

(1)項ないし(3)項のいずれかに記載の基板コンベヤの幅変更方法。作業ヘッドは、例えば、作業装置が高粘性流体塗布装置であれば、塗布ヘッドとなり、スクリーン印刷装置であれば、印刷ヘッドとなり、電気部品装着装置であれば装着ヘッドとなる。本項によれば、撮像装置を移動させるための専用の移動装置が不要であり、基板コンベヤの幅をより安価に変えることができる。

(5)前記位置取得工程が、前記撮像装置を、前記レール被検出部がその撮像装置の撮像領域内の予め定められた位置に位置する状態とし、そのときの撮像装置の位置を前記レール被検出部の位置として取得する工程を含む

(1)項ないし(4)項のいずれかに記載の基板コンベヤの幅変更方法。レール被検出部の位置は、レール被検出部が、実際に撮像装置の撮像領域内の予め定められた位置に位置する状態で取得してもよく、実際に位置せず、レール被検出部が撮像領域内の予め定められた位置とは異なる位置に位置する状態で取得してもよい。本項は前者の態様である。後者の場合、撮像時における撮像装置の

位置と、撮像領域内におけるレール被検出部の予め定められた位置に対する位置とに基づいて演算により、レール被検出部が撮像領域内の予め定められた位置に位置する状態での位置が得られる。例えば、撮像装置移動装置がサーボモータを駆動源とする装置により構成され、サーボモータの回転角度がエンコーダ等の回転角度検出装置によって検出されるのであれば、回転角度検出装置の検出値に基づいて撮像装置の位置が得られ、レール被検出部の位置が得られる。

【0010】(6) 前記間隔変更装置が、ステップモータを駆動源とするものであり、前記幅変え工程が、前記ステップモータを、前記既知の幅と次に搬送すべき回路基板の幅および適正な隙間との差に対応する角度回転させる工程を含む(1)項ないし(5)項のいずれかに記載の基板コンベヤの幅変更方法。ステップモータは回転角度の制御が可能な電動回転モータであり、回転角度の制御によりガイドレールを回路基板の案内に適した位置へ移動させることができる。そのため、次項において説明するコンベヤ幅の確認を行うことは不可欠ではない。

【0011】(7) 前記幅変え工程が、前記撮像装置により前記レール被検出部を撮像することによって、前記基板コンベヤの幅が前記次に搬送すべき回路基板に適した幅となったことを確認する幅確認工程を含む(1)項ないし(6)項のいずれかに記載の基板コンベヤの幅変更方法。撮像装置移動装置は、撮像装置の位置が取得可能であり、撮像装置によってレール被検出部を撮像させれば、撮像装置の位置および撮像領域内におけるレール被検出部の位置に基づいてレール被検出部の実際の位置が得られ、可動ガイドレールが位置すべき位置に位置し、基板コンベヤの幅が次に搬送すべき回路基板に適した幅になったか否かを確認することができ、コンベヤ幅を回路基板に合わせてより正確に変更することができる。

(8) 前記幅確認工程が、前記撮像装置を、前記撮像工程の実行時における位置から、前記既知の幅と前記搬送すべき回路基板の幅および適正な隙間との差だけ、前記接近、離間方向に隔たった位置へ移動させるとともに、その移動後の位置において前記レール被検出部の撮像を行わせ、その撮像結果に基づいて前記確認を行う工程を含む(7)項に記載の基板コンベヤの幅変更方法。

【0012】(9) それぞれ前記基板コンベヤと同様に送り装置、1対のガイドレールおよび間隔変更装置を備え、前記基板コンベヤの上流側に設けられた上流側コンベヤと下流側に設けられた下流側コンベヤとの少なくとも一方を含み、その少なくとも一方の前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を前記撮像装置により撮像することによって、基板コンベヤと、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との前記少なくとも一方のガイドレールの前記接近、離間方向における位置の一致を確認するガイドレール一致確認工程を含む(1)項ないし

(7)項のいずれかに記載の基板コンベヤの幅変更方法。

【0013】上流側コンベヤ、下流側コンベヤにおいては、作業装置による作業が行われてもよく、行われなくてもよい。上流側コンベヤ、下流側コンベヤは、基板コンベヤと共に基板作業システムを構成するコンベヤでもよく、別の基板作業システム、装置等を構成するコンベヤでもよい。基板コンベヤと共に基板作業システムを構成する上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方を設ければ、それらを例えば、回路基板を待機させる待機領域として機能させることができる。上流側コンベヤであれば、例えば、基板コンベヤにより搬送される回路基板への作業装置による作業中に、上流側コンベヤに回路基板を搬入し、作業が行われている間、待機させ、作業終了後、回路基板が基板コンベヤから搬出されるのと並行して、あるいは回路基板の搬出の直後に、待機中の回路基板を上流側コンベヤから基板コンベヤに搬入し、作業を開始することができる。また、下流側コンベヤであれば、例えば、基板作業システムから作業済みの回路基板を受け取る受取装置や別の基板作業システム等の下流側の装置、システムが何らかの事情で直ちに回路基板を受け取ることができない場合に、下流側コンベヤにおいて搬出に備えて待機させることができる。その間、基板コンベヤにより支持された回路基板に作業装置によって作業を行うことができ、作業済みの回路基板が搬出されるまで作業を中断しなくて済む。このように基板コンベヤの他に、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方を含む場合に、それら上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方の幅を基板コンベヤと同様に変更することにより、安価な装置で幅を変更することができる。例えば、個々のコンベヤの幅変更装置を回転角度検出装置付きの電動モータを駆動源とする装置とすれば、部品点数が増え、コストが増大するのに対し、本項に記載の幅変更方法によれば、部品点数、コストの増大を回避しつつ、全部のコンベヤの幅を変更することができるのである。本項においては、基板コンベヤと、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との少なくとも一方のガイドレールの位置の一致が確認されるため、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方と基板コンベヤとの間のずれが小さくて済み、あるいはずれがなく、コンベヤ間における回路基板の受渡しが支障なく行われる。

【0014】(10) (a)回路基板を一直線に沿って送る送り装置、(b)その送り装置により送られる回路基板の前記一直線に平行な両側面を案内する案内面をそれぞれ有する1対のガイドレール、および(c)それら1対のガイドレールの少なくとも一方を他方に対して接近、離間させることにより、それら1対のガイドレールの1対の前記案内面の間隔を変更する間隔変更装置を備えた基板コンベヤと、それぞれその基板コンベヤと同様に前記送り装置、1対のガイドレールおよび間隔変更装置を備

10

20

30

40

50

え、基板コンベヤの上流側に設けられた上流側コンベヤと下流側に設けられた下流側コンベヤとの少なくとも一方と、前記基板コンベヤにより搬送され、所定位置に停止させられた回路基板に対して予め定められた作業を行う作業装置と、前記所定位置に停止させられた回路基板の一部である基板被検出部を撮像する撮像装置と、その撮像装置を前記所定の位置に停止させられた回路基板の表面に平行な基準平面内の任意の位置へ移動させる撮像装置移動装置とを含む基板作業システムにおいて、前記基板コンベヤと、前記上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との幅を一致させる方法であって、前記撮像装置移動装置に前記撮像装置を、前記基板コンベヤの前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を撮像可能な位置へ移動させ、撮像装置にレール被検出部を撮像させる第一撮像工程と、その第一撮像工程の後にまたは前に、前記撮像装置移動装置に前記撮像装置を、前記上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方の前記1対のガイドレールの前記少なくとも一方の予め定められた部分であるレール被検出部を撮像可能な位置へ移動させ、撮像装置にレール被検出部を撮像させる第二撮像工程と、それら第一、第二撮像工程の撮像結果に基づいて、前記基板コンベヤと、前記上流側コンベヤと前記下流側コンベヤとの少なくとも一方との幅を一致させる幅一致工程とを含む基板コンベヤの幅合わせ方法。前記(1)項ないし(9)項の各々に記載の特徴を本項のコンベヤ幅合わせ方法に適用することができる。上流側コンベヤおよび下流側コンベヤについては、(9)項の説明がそのまま当てはまる。基板コンベヤと、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との互いに一致せられる幅は、予め設定された幅でもよく、基板コンベヤおよび上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方のいずれかの幅でもよい。前者の場合、基板コンベヤと、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方とは、その幅が設定された幅に変更され、互いに一致させられることとなる。この際、コンベヤ幅が変更される順序は問わず、いずれのコンベヤから幅を変更してもよい。この場合、各コンベヤにおいて、撮像装置によるレール被検出部の撮像に基づいて設定された幅が得られるようにコンベヤ幅が変更されるのであれば、それが撮像結果に基づく基板コンベヤと、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との幅の一致であることとなる。コンベヤについて撮像装置によるレール被検出部の撮像を行うことなくコンベヤ幅をおおよそ目的とする大きさに変更した後に、撮像装置にレール被検出部を撮像させ、その撮像結果に基づいて幅を正確に一致させてもよい。基板コンベヤと、上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方との互いに一致せられる幅が、基板コンベヤおよび上流側コンベヤと下流側コンベヤとの少なくとも一方のいずれかの幅であれば、例え

ば、回路基板の送り方向において上流側に位置するコンベヤの幅に、下流側のコンベヤの幅が合わされ、全部のコンベヤの幅が一致せられる。あるいは下流側に位置するコンベヤの幅に、上流側のコンベヤの幅が合わされる。いずれにしても、撮像装置によるレール被検出部の撮像により、複数のコンベヤの各幅が互いに一致せられるべき幅にあるか否か、幅が不一致であれば、その不一致の方向および量が得られ、幅を一致させることができる。基板被検出部を撮像する撮像装置および撮像装置移動装置を利用することにより、安価にコンベヤ幅を一致させることができるのである。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1には、本発明の実施形態の1つである配線板コンベヤの幅変更方法および幅合わせ方法が実施される基板作業システムの一種である電子部品装着システムが図示されている。図1において10は、電子部品装着システムのシステム本体としてのベースである。ベース10上には、作業装置としての部品装着装置12、部品供給装置14および配線板搬送装置16等が設けられており、電気部品の一種である電子部品の回路基板としてのプリント配線板18への装着が行われる。配線板搬送装置16のプリント配線板18の搬送方向(図1においては左右方向であり、以下、配線板搬送方向と称する。)と水平面内において直交する方向(図1においては上下方向)の一侧には、部品供給装置14が位置を固定して設けられている。

【0016】部品供給装置14は、フィーダ支持テーブル20およびフィーダ支持テーブル20に着脱可能に取り付けられた複数のフィーダ22を備えている。フィーダ22は、例えば、電子部品24(図4参照)を部品保持テープに保持させてテーピング電子部品とした状態で供給するものとされており、部品供給部から電子部品24を1個ずつ供給する。複数のフィーダ22は、フィーダ支持テーブル20上に、各部品供給部が一線、図示の例では配線板搬送方向に平行な一直線に沿って並ぶ状態で設けられている。

【0017】部品装着装置12を説明する。部品装着装置12は、図4に示す部品保持ユニットたる部品装着ユニット28および部品装着ユニット28をXY座標面内の任意の位置へ移動させるXYロボット30(図1参照)を備えている。XY座標面は、本電子部品装着システムの全体について水平に設定されており、本実施形態では、前記配線板搬送方向は、X軸方向に平行な方向である。

【0018】図1に示すように、ベース10の配線板搬送装置16のY軸方向における両側にはそれぞれ、送りねじとしてのボールねじ34がX軸方向に平行に設けられている。一方のボールねじ34は、配線板搬送装置16と部品供給装置14との間に設けられている。これら



2本のボールねじ34はそれぞれ、X軸スライド36に設けられたナット38（図3には1個のみ図示されている）の各々に螺合されており、これらボールねじ34がそれぞれ、X軸スライド移動用モータ40（図1参照）により同期して回転させられることにより、X軸スライド36がX軸方向に移動させられる。X軸スライド36の移動は、ベース10上に設けられた案内部材たるガイドレール42（図3参照）およびX軸スライド36に設けられた被案内部材たるガイドブロック44を含む案内装置により案内される。

【0019】X軸スライド36上には、送りねじとしてのボールねじ46（図3参照）がY軸方向に平行に設けられるとともに、Y軸スライド48がナット50において螺合されている。このボールねじ46がY軸スライド移動用モータ52（図1参照）によって回転させられることにより、Y軸スライド48は案内部材たる1対のガイドレール54を含む案内装置により案内されてY軸方向に移動させられる。以上、ナット38、ボールねじ34およびX軸スライド移動用モータ40等がX軸スライド移動装置60を構成し、ナット50、ボールねじ46およびY軸スライド移動用モータ52等がY軸スライド移動装置62を構成し、これらがX軸スライド36、Y軸スライド48と共にXYロボット30ないしヘッド移動装置を構成している。X軸スライド移動用モータ40およびY軸スライド移動用モータ52は、オペレータのインテュイティブ操作により回転させることができる。

【0020】部品装着ユニット28は、図3および図4に示すように、部品保持具としての吸着ノズル70、ノズルホルダ72、ノズルホルダ72を前記水平なXY座標面に直角な方向である垂直方向に平行な方向であって、その軸線に平行な方向に移動させ、昇降させて部品供給装置14に接近、離間させるホルダ移動装置ないし接近・離間装置たるホルダ昇降装置74、ノズルホルダ72をその垂直な回転軸線まわりに回転させるホルダ回転装置76を含み、Y軸スライド48上に設けられている。

【0021】ホルダ昇降装置74は、Y軸スライド48に垂直方向に移動可能に設けられた移動部材たる昇降部材80および昇降部材移動装置82を備えている。昇降部材移動装置82は、昇降用モータ86を駆動源とし、その回転が、駆動プーリ88、被駆動プーリ90および駆動ベルト92を含む回転伝達装置により送りねじたるボールねじ94に伝達される。ボールねじ94は、Y軸スライド48に垂直軸線まわりに回転可能かつ軸方向に移動不能に設けられるとともに、昇降部材80に固定のナット96に螺合されており、ボールねじ94が回転させられることにより、昇降部材80が昇降させられる。昇降部材80の昇降は、Y軸スライド48に垂直方向に設けられた1対のレール状の案内部材（図3には1つが図示されている）98を含む案内装置により案内され

る。

【0022】前記ノズルホルダ72は、昇降部材80に垂直軸線まわりに回転可能かつ軸方向に移動不能に設けられ、吸着ノズル70を着脱可能に保持しており、ノズルホルダ72が回転させられることにより、吸着ノズル70が垂直な回転軸線まわりに回転させられる。ノズルホルダ72は、本実施形態では、例えば、特許第3093339号公報に記載のノズルホルダと同様に構成されており、詳細な図示および説明は省略する。これらノズルホルダ72および吸着ノズル70が作業ヘッドとしての装着ヘッド100を構成しており、装着ヘッド100はXYロボット30によりXY座標内の任意の位置へ移動させられ、予め定められた作業、すなわち部品供給装置14からの電子部品24の受取り、プリント配線板18への装着を行う。ノズルホルダ72までが装着ヘッドを構成し、装着ヘッドは吸着ノズルを含まないと考えてもよい。

【0023】前記ホルダ回転装置76は、昇降部材80に設けられている。ホルダ回転装置76は、回転用モータ100を駆動源とし、ホルダ回転用モータ100の回転が駆動ギヤ102、被駆動ギヤ104によりノズルホルダ72に伝達され、ノズルホルダ72が垂直軸線まわりに正逆両方向に任意の角度回転させられる。

【0024】前記吸着ノズル70は、ノズル本体110およびノズル本体110に嵌合された吸着管112を有し、ノズルホルダ72により、軸方向に相対移動可能かつ相対回転不能に保持されている。吸着ノズル70は負圧により電子部品24を吸着するものであり、ノズルホルダ72内等に設けられた通路等を経て、図示を省略する負圧源、正圧源および大気に接続されており、電磁方向切換弁装置（図示省略）の切換えにより、吸着管112が負圧源、正圧源および大気に択一的に連通させられて電子部品20を保持し、解放する。

【0025】また、被駆動ギヤ104には、発光体たる発光板120が相対回転不能に設けられ、吸着ノズル70のまわりに配設されている。発光板120は、図示の例では、円板状を成し、その下面には蛍光塗料が塗布されて発光面122を構成している。

【0026】Y軸スライド48にはまた、図4に示すように、プリント配線板18に設けられた基板被検出部たる基準マーク130（図1参照）を撮像する基準マーク撮像システム132が設けられている。基準マーク130は、複数、図示の例では2個、プリント配線板18の対角線に隔たった位置にそれぞれ設けられている。基準マーク撮像システム132は、撮像装置たる基準マークカメラ134（図4参照）および照明装置136を備えている。

【0027】基準マークカメラ134は、本実施形態においては、固体イメージセンサの一種であるCCD（電荷結合素子）を有する撮像部と、結像レンズを含むレン

ズ系とを備え、被写体の二次元像を一挙に取得する撮像装置の一種である面撮像装置とされている。CCDは、一平面上に多数の微小な受光素子が配列されたものであり、各受光素子の受光状態に応じた電気信号を発生させる。多数の受光素子により撮像領域ないし撮像画面が形成されている。基準マークカメラ134は、その中心軸線が垂直となり、かつ下向きの姿勢で設けられている。照明装置136は、被写体に可視光線を照射し、被写体およびその周辺を照明する。

【0028】Y軸スライド48に設けられた基準マークカメラ134は、部品装着ユニット28と同様に、XYロボット30により、XY座標面内の任意の位置へ移動させられる。本実施形態においては、基準マークカメラ134がXYロボット30により保持され、ヘッド移動装置としてのXYロボット30が撮像装置移動装置たるカメラ移動装置として利用される。

【0029】配線板搬送装置16を説明する。配線板搬送装置16は、図1に示すように、XY座標面内において互いに直交する2軸の一方であるX軸方向(図1においては左右方向)に配設された基板コンベヤとしてのメインコンベヤ140、配線板搬送方向においてメインコンベヤ140の上流側と下流側とにそれぞれ隣接して設けられた上流側コンベヤとしてのインコンベヤ142および下流側コンベヤとしてのアウトコンベヤ144を備えている。これらコンベヤ140、142、144の構成は、ほぼ同じであり、配線板コンベヤ140を代表的に説明する。

【0030】配線板コンベヤ140は、図5および図6に示すように、送り装置152、1対のガイドレールたる固定ガイドレール154、可動ガイドレール156および間隔変更装置158を備えている。

【0031】固定ガイドレール154および可動ガイドレール156は、X軸方向に平行であって水平に設けられ、固定ガイドレール154はベース10に位置を固定して設けられ、可動ガイドレール156は、固定ガイドレール154に対して接近、離間可能であって、Y軸方向(図5においては上下方向)に移動可能に設けられている。

【0032】固定ガイドレール154および可動ガイドレール156の互いに対向する面にはそれぞれ、図5に示すように、長手方向の両端部にそれぞれ回転部材たる溝型プーリ160が回転可能に取り付けられるとともに、固定ガイドレール154、可動ガイドレール156のそれぞれ1対ずつの溝型プーリ160の間の部分には、図7に固定ガイドレール154について代表的に示すように、長手形状を成す案内部材たるベルトガイド162が固定されている。これら1対ずつの溝型プーリ160およびベルトガイド162にそれぞれ、巻掛部材たる無端のエンドレスベルト164が巻き掛けられ、エンドレスベルト164の移動を案内する。エンドレスベル

ト164の内周面には、幅方向の中央に突条が設けられ、溝型プーリ160の溝に長手方向に相対移動可能に、かつ幅方向においては相対移動不能に嵌合されており、エンドレスベルト164が幅方向において位置決めされている。ベルトガイド162の上面にも、図示は省略するが、溝型プーリ160と同様に溝が形成され、エンドレスベルト164を幅方向において位置決めするようにされている。

【0033】固定ガイドレール154側のエンドレスベルト164は更に、図7に示すように、固定ガイドレール154に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンションプーリ168および複数の回転部材たる溝型プーリ170に巻き掛けられるとともに、被駆動回転部材たる被駆動プーリ172に巻き掛けられている。被駆動プーリ172は、図5および図6に示すように、固定ガイドレール154および支持部材176によって両端部を回転可能に支持された回転伝達軸たるスプライン軸178に固定されている。支持部材176は、本実施形態では、図5に示すように長手形状を成し、可動ガイドレール156の外側、すなわち固定ガイドレール154とは反対側に可動ガイドレール156と平行な姿勢で位置を固定して設けられている。スプライン軸178には、スプロケット180が固定されるとともに、駆動源の一種である電動モータたる配線板搬送用モータ182の出力軸184に固定の回転部材たるスプロケット186に巻掛部材たるチェーン188によって連結されている。

【0034】また、可動ガイドレール156側のエンドレスベルト164は、図6に示すように、可動ガイドレール156に回転可能に取り付けられた複数の張力付与部材たるテンションプーリ196および複数の溝型プーリ198に巻き掛けられるとともに(図6には、テンションプーリ196および溝型プーリ198は1つのみ図示されている)、被駆動回転体たる被駆動プーリ200に巻き掛けられている。被駆動プーリ200は、可動ガイドレール156に回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられるとともに、前記スプライン軸178にスプライン嵌合されている。スプライン軸178に、軸方向に相対移動可能かつ相対回転不能に嵌合されているのである。したがって、配線板搬送用モータ182が起動されれば、スプロケット186、180が回転させられるとともに、スプライン軸178が回転させられ、被駆動プーリ172、200が回転させられて1対のエンドレスベルト164が同期して周回させられる。

【0035】プリント配線板18は、その両縁部において1対のエンドレスベルト164の各直線部上に載せられ、エンドレスベルト164との間の摩擦によりエンドレスベルト164の移動に伴ってX軸方向に一直線に沿って水平な姿勢で送られる。本実施形態においては、これら配線板搬送用モータ182、チェーン188、スプ

ロケット186, 180, 溝型プーリ160, 170, 198, 被駆動プーリ172, 200等によってベルト駆動装置202が構成され、1対のエンドレスベルト164と共に送り装置152を構成している。

【0036】固定ガイドレール154および可動ガイドレール156の上面にはそれぞれ、図5ないし図7に示すように、案内部材210が固定されており、固定後は固定ガイドレール154および可動ガイドレール156の案内部材として機能し、案内手段を構成する。案内部材210は板状を成し、固定ガイドレール154, 可動ガイドレール156とほぼ同じ長さを有するとともに、垂直な案内面212を有する。これら1対の案内面212はプリント配線板18の幅方向の両側から、送り装置152により送られるプリント配線板18の一直線状の送り方向に平行な両側面216を適正な隙間をもって案内し、プリント配線板18を固定ガイドレール154および可動ガイドレール156の長手方向に案内する。2つの案内部材210にはそれぞれ、押さえ部214が長手方向に沿って一体的に設けられており、送り時にプリント配線板18の浮き上がりを防止するとともに、電子部

品装着時にプリント配線板18をクランプするようにされている。

【0037】なお、メインコンベヤ140の配線板搬送方向において下流側の端部側には、図1に示すように、停止装置220が設けられ、プリント配線板18を所定の停止位置に停止させるようにされている。所定の停止位置は、例えば、プリント配線板18が配線板搬送方向において、部品供給装置14のほぼ中央に対応する位置に位置する状態となる位置である。

【0038】停止装置220は、プリント配線板18に係合してその移動を停止させる停止部材222と、停止部材222を、プリント配線板18の移動経路内に進入させてプリント配線板18の移動を停止させる停止位置と、移動経路から退避させ、プリント配線板18の移動を許容する退避位置とに移動させる停止部材移動装置(図示省略)とを含む。停止部材移動装置は、例えば、流体圧アクチュエータの一種である流体圧シリンダとしてのエアシリンダを駆動源として構成され、停止部材222を自動で移動させる。プリント配線板18が停止装置220によって所定の停止位置に停止させられたことは、図示を省略する配線板停止検出装置により検出され、その検出信号に基づいて送り装置152によるプリント配線板18の送りが停止される。

【0039】また、固定ガイドレール154と可動ガイドレール156との間の部分であって、停止装置220によって停止させられたプリント配線板18に対応する位置には、基板保持装置としてのプリント配線板保持装置226(図1参照)が設けられ、プリント配線板18を下方から支持するようにされている。プリント配線板保持装置226はプリント配線板18を支持する複数の

支持部材を有し、プリント配線板18を下方から水平な姿勢で支持するとともに、クランプ部材が設けられ、固定ガイドレール154, 可動ガイドレール156に設けられた押さえ部214との間にプリント配線板18を挟み、プリント配線板18をその表面が水平な姿勢で保持するようにされている。前記XY座標面は、停止装置220により所定の停止位置に停止させられたプリント配線板18の表面に平行であり、基準平面を構成しており、前記基準マークカメラ134は、XYロボット30により、所定の位置に停止させられたプリント配線板18の表面に平行な基準平面内の任意の位置へ移動させられる。

【0040】上記固定ガイドレール154および支持部材176により、図5に示すように、複数本の案内部材たるガイドロッド230の両端部がそれぞれ、位置を固定して支持されるとともに、複数本の送りねじたるボールねじ232の両端部がそれぞれ回転可能にかつ軸方向の移動不能に支持されている。ガイドロッド230およびボールねじ232はY軸方向に平行に設けられているのである。可動ガイドレール156は、それに固定のレールナット236においてボールねじ232に螺合されるとともに、被案内部たるガイドブロック240においてガイドロッド230に軸方向に摺動可能に嵌合されている。複数のボールねじ232の固定ガイドレール154から外側へ、すなわち可動ガイドレール156とは反対側へ延び出させられた端部にはそれぞれ、回転体たるスプロケット242が相対回転不能に取り付けられている。

【0041】また、固定ガイドレール154の外側には、複数のテンションスプロケット246がスプロケット242の回転軸線と平行な軸線まわりに回転可能に設けられ、これらスプロケット242, 246に巻掛部材たる無端のチェーン248が巻き掛けられている。2本のボールねじ232の一方には、駆動源たる電動モータの一種である幅変更用モータ250の回転が減速機252を介して伝達され、そのボールねじ232が幅変更用モータ250によって直接駆動される。幅変更用モータ250の回転は、スプロケット242およびチェーン248によって他方のボールねじ232に伝達される。それにより2本のボールねじ232が同期して回転させられ、可動ガイドレール156が長手方向において一様にY軸方向に平行な方向に移動させられ、固定ガイドレール154に対して接近、離間させられて、両ガイドレール154, 156の各案内面212の間隔(距離)が変更され、メインコンベヤ140の幅が変更される。メインコンベヤ140の幅は、1対の案内面212間の距離である。幅変更用モータ250は、交流モータの使用も可能であるが、本実施形態においては、直流モータが使用され、通電時間を短くすることにより速度が小さくなるように構成されている。本実施形態においては、スプ

ロケット 242, チェーン 248 等が回転伝達装置を構成し、ボールねじ 232, レールナット 236, 幅変更用モータ 250 等と共に間隔変更装置 158 を構成している。前記送り装置 152 の被駆動プーリ 200 は可動ガイドレール 156 と共に移動させられるが、スプライン軸 178 にスプライン嵌合されており、可動ガイドレール 156 の位置が変わっても、配線板搬送用モータ 182 の回転が被駆動プーリ 200 に伝達され、エンドレスベルト 164 が周回させられる。

【0042】なお、本実施形態においては、オペレータはイン칭ング操作を行うことによって幅変更用モータ 250 を回転させ、可動ガイドレール 156 を移動させることができる。また、図 5 に二点鎖線で示すように、複数のボールねじ 232 の 1 つに操作部材たるハンドル 258 を相対回転不能に係合させ、オペレータがハンドル 258 を操作し、ボールねじ 232 を回転させることによって可動ガイドレール 156 を移動させ、配線板コンベヤ 140 の幅を変更することができる。

【0043】可動ガイドレール 156 には、図 5 に示すように、レール被検出部としてのレール基準マーク 270 が設けられている。本実施形態においてレール基準マーク 270 は、可動ガイドレール 156 とは別体に設けられ、可動ガイドレール 156 に固定されており、固定後は可動ガイドレール 156 の一部として機能する。

【0044】可動ガイドレール 156 の配線板搬送方向において中間部には、マーク形成部材 272 が固定されるとともに、マーク形成部材 272 の上面にレール基準マーク 270 が設けられている。本実施形態においてレール基準マーク 270 は円形を成し、背景、すなわちマーク形成部材 272 の上面のレール基準マーク 270 以外の部分と明確に区別し得る光学的特性を有するように設けられている。例えば、レール基準マーク 270 は、背景と異なるコントラストを有する輝度あるいは色彩とされ、本実施形態では、レール基準マーク 270 が白色、背景が黒色とされている。逆でもよい。レール基準マーク 270 は、本実施形態では印刷によって設けられている。シールを貼って基準マークを設けてもよい。また、本実施形態では、マーク形成部材 270 の上面は、電子部品装着時におけるプリント配線板 18 の表面とほぼ同じ高さの位置に設けられている。

【0045】インコンベヤ 142 およびアウトコンベヤ 144 は、メインコンベヤ 140 とほぼ同様に構成され、全部の図示は省略するが、送り装置 152, 固定ガイドレール 154, 可動ガイドレール 156 および間隔変更装置 158 を備えており、各可動ガイドレール 156 のメインコンベヤ 140 側の端部にはそれぞれ、レール基準マーク 280, 282 が基準マーク 270 と同様に設けられている。インコンベヤ 142, アウトコンベヤ 144 のそれぞれメインコンベヤ 140 側の端部は、部品供給装置 14 の配線板搬送方向に隔たった両端部に

対応する位置に位置し、基準マーク 280, 282 は XY ロボット 30 による基準マークカメラ 134 の移動領域内に設けられている。XY ロボット 30 による基準マークカメラ 134 の移動領域、すなわち装着ヘッド 100 の移動領域は、部品供給装置 14 の全部のフィーダ 22 の各部品供給部から電子部品 24 を取り出し、プリント配線板 18 に装着するのに十分な領域とされている。

【0046】また、インコンベヤ 142, アウトコンベヤ 144 にはそれぞれ、図 1 に概略的に示すように、前記停止装置 220 と同様に、停止部材 290, 292 を有する停止装置 294, 296 が設けられ、プリント配線板 18 を所定の停止位置に停止させるようにされているが、プリント配線板保持装置は設けられていない。停止装置 294 による所定の停止位置は、例えば、プリント配線板 18 の配線板搬送方向において下流側の端部がインコンベヤ 142 のメインコンベヤ 140 側の端に位置する位置であり、停止装置 296 による所定の停止位置は、例えば、プリント配線板 18 の配線板搬送方向において下流側の端部が、アウトコンベヤ 144 のメインコンベヤ 140 とは反対側の端側に位置する位置である。インコンベヤ 142, アウトコンベヤ 144 については、停止装置 294, 296 を省略してもよい。なお、図 1 においては、理解を容易にするために、基準マーク 270 等は実際より大きく図示されている。

【0047】X 軸スライド 36 には、図 1 および図 2 に示すように、ちょうど X 軸スライド 36 を移動させるボールねじ 34 の一方に対応する位置であって、部品供給装置 14 とプリント配線板 18 との間の位置に、部品撮像システム 300 が移動不能に取り付けられている。部品撮像システム 300 は、特開 2001-160135 公報に記載の部品撮像システムと同様に構成されており、簡単に説明する。

【0048】部品撮像システム 300 は、図 3 に示すように、撮像装置 302 および照明装置 304 を備えている。本実施形態において撮像装置 302 は、電子部品 24 等を撮像する部品カメラ 306 および導光装置 308 を備え、導光装置 308 は、反射装置としての反射鏡 310, 312 を有している。反射鏡 310, 312 は、図示を省略するブラケットにより X 軸スライド 36 の下部に固定されており、部品カメラ 306 は、X 軸スライド 36 に保持部材 316 により下向きに固定されている。本実施形態においては、部品カメラ 306 は、前記基準マークカメラ 190 と同様に、面撮像装置であって、CCD カメラとされている。

【0049】照明装置 304 は、吸着ノズル 70 に向かって紫外線と可視光線とを選択的に照射するように構成されている。吸着ノズル 70 について設けられた発光板 120 は、紫外線を吸収して可視光線を放射する。部品装着ユニット 28 が XY ロボット 30 によって移動させられ、Y 軸方向においてボールねじ 34 に対応する位置

であって、反射鏡 310 上に位置する位置に至れば、部品カメラ 306 は電子部品 24 を撮像することができる。部品カメラ 306 は、照明装置 304 により照射される光に応じて被写体の正面像あるいは投影像を撮像する。

【0050】本電子部品装着システムは、図 8 に示す制御装置 350 により制御される。ただし、図 8 は本システムのうち本発明に関連の深い部分のみを取り出して示したものである。制御装置 350 はコンピュータ 351 を主体とするものであり、コンピュータ 351 は、プロセッシングユニット（PU と略記する）352、リードオンリメモリ（ROM）354、ランダムアクセスメモリ（RAM）356、入力ポート 358 および出力ポート 360 がバスラインによって接続されたものである。

【0051】入力ポート 358 には、前記基準マークカメラ 134、部品カメラ 306 により撮像された画像のデータを解析する画像処理コンピュータ 362、エンコーダ 364、365 を始め、種々の検出器やコンピュータが接続されている。出力ポート 360 には、それぞれ駆動回路 366 を介して前記 X 軸スライド移動用モータ 40 等、各種アクチュエータが接続されている。RAM 356 には、図 9 にフローチャートで表すコンベヤ幅変えルーチンを始めとする種々の制御プログラムやデータ等が格納されており、これら制御プログラムの実行により電子部品 24 が自動でプリント配線板 18 に装着されて電子回路が組み立てられる。

【0052】なお、上記 X 軸スライド移動用モータ 40 等は、駆動源たる電動モータの一種であり、本実施形態では、幅変更用モータ 250 以外のモータはサーボモータとされているが、回転角度を制御可能なモータであれば採用可能であり、ステップモータ等を用いることもできる。サーボモータの回転角度は、回転角度検出装置としてのエンコーダにより検出される。図 8 には、X 軸スライド移動用モータ 40、Y 軸スライド移動用モータ 52 について設けられたエンコーダ 364、365 を代表的に示す。

【0053】以上のように構成された電子部品装着システムにおける電子部品 24 のプリント配線板 18 への装着を説明する。本電子部品装着システムにおいては、電子部品 24 の装着開始に先立ってメインコンベヤ 140、インコンベヤ 142、アウトコンベヤ 144 の各幅が変更され、各 1 対のガイドレール 154、156 の案内面 212 間の間隔が、電子部品 24 が装着されるプリント配線板 18 の幅、すなわち搬送方向に直角な方向の寸法に合った間隔であって、プリント配線板 18 の搬送に適した大きさに変更される。これらコンベヤ 140、142、144 の各幅変えは同様に行われるため、メインコンベヤ 140 の幅変えを代表的に説明する。

【0054】幅変更は、幅が既知の基準板をメインコンベヤ 140 に支持させ、ガイドレール 154、156 の

各案内面 212 の間隔が基準板に適した大きさになるようにメインコンベヤ 140 の幅が調整された際の可動ガイドレール 156 のレール基準マーク 270 の位置（以後、レール基準位置と称する）を取得し、そのレール基準位置と、基準板の幅と、メインコンベヤ 140 によって搬送されるべきプリント配線板 18 の幅とに基づいて目標位置を設定し、その目標位置にレール基準マーク 270 が位置するように可動ガイドレール 156 を移動させることにより自動で行われる。基準板として、実際のプリント配線板 18 を使用することも可能であるが、本実施形態では幅調整専用の基準板が使用される。基準板は、図示は省略するが、本実施形態においては、プリント配線板 18 と同様に矩形の板状を成し、1 種類のものが準備されており、プリント配線板 18 と同様にメインコンベヤ 140 により支持される。基準板は、複数種類のものが準備され、次に搬送すべきプリント配線板 18 と同じか、またはそれに近い幅の基準板を選択して使用することが可能である。

【0055】レール基準位置は予め、例えば、装着作業の開始前であって、例えば、始業点検時に取得される。取得時には、オペレータが手動で、例えば、幅変更用モータ 250 をイン칭ング操作して可動ガイドレール 156 を移動させ、基準板をメインコンベヤ 140 の 1 対のエンドレスベルト 164 上に載せ、1 対の案内面 212 の間隔が基準板に適した大きさになるように、すなわち基準板の、プリント配線板 18 の 1 対の側面 216 に相当する 1 対の側面が 1 対の案内面 212 によって適正な隙間をもって案内されるようにメインコンベヤ 140 の幅を調整する。基準板の幅は既知であり、基準板を用いてメインコンベヤ 140 の幅を調整することにより、メインコンベヤ 140 の幅が既知の状態になる。基準板の幅に、基準板と 1 対の案内面 212 との間の隙間を加えた値がメインコンベヤ 140 の既知の幅になるのである。

【0056】幅調整後、XY ロボット 30 に基準マークカメラ 134 を移動させ、レール基準マーク 270 を撮像させる。この際、基準マークカメラ 134 はオペレータの手動操作により移動させられる。X 軸スライド移動用モータ 40、Y 軸スライド移動用モータ 52 をオペレータがイン칭ング操作し、基準マークカメラ 134 を、レール基準マーク 270 が撮像領域内の予め定められた位置に位置する位置、例えば、レール基準マーク 270 の中心が撮像領域の中心である撮像中心と一致する状態となる位置へ移動させ、レール基準マーク 270 を撮像させるのであり、その際の基準マークカメラ 134 の位置がレール基準マーク 270 の位置であるレール基準位置として取得される。レール基準マーク 270 の中心が撮像中心と一致する状態での X 軸スライド移動用モータ 40、Y 軸スライド移動用モータ 52 の各回転角度をそれぞれ検出するエンコーダ 364、365 の値がレール

基準位置を規定する値としてRAM356に記憶されるのである。

【0057】次いで、本システムにおいて電子部品24の装着が予定されている複数種類のプリント配線板18の各々について、各プリント配線板18を搬送する際の可動ガイドレール156の目標位置が設定され、プリント配線板18の種類と対応付けてRAM356に記憶される。レール基準位置から、プリント配線板18の幅  
(搬送方向と直角な方向の寸法)と、基準板の幅との差  
10 だけY軸方向(可動ガイドレール156の固定ガイドレール154に対する接近、離間方向)に離れた位置が目標位置であり、目標位置はレール基準マーク270について設定され、X軸、Y軸スライド移動用モータ40、52の回転角度を検出するエンコーダ364、365の値で記憶される。なお、複数種類のプリント配線板18の各幅および基準板の幅はRAM356に記憶されている。

【0058】コンベヤ幅変えを図9に示すコンベヤ幅変えルーチンに従って説明する。コンベヤ幅変えを概略的に説明する。幅変え時には、まず、基準マークカメラ1  
20 34にレール基準マーク270を撮像させ、可動ガイドレール156の現在の位置を取得し、可動ガイドレール156を目標位置へ移動させるための移動距離および方向が求められ、間隔変更装置158により可動ガイドレール156を目標位置へ移動させる。この際、基準マークカメラ134を可動ガイドレール156より先に目標位置へ移動させてレール基準マーク270を撮像させ、可動ガイドレール156が目標位置へ接近したならば減速させ、目標位置へ到達したならば停止させる。

【0059】コンベヤ幅変えルーチンのステップ1(以  
30 後、S1と記載する。他のステップについても同じ。)においてフラグF1がONにセットされているか否かの判定が行われる。フラグF1は図示を省略するメインルーチンの初期設定等においてOFFにリセットされており、S1の判定はNOになってS2が実行され、フラグF2がONにセットされているか否かが判定される。フラグF2もOFFにリセットされており、S2の判定はNOになってS3が実行され、可動ガイドレール156の現在の位置が取得される。

【0060】可動ガイドレール156の現在位置は、基  
40 準マークカメラ134によってレール基準マーク270を撮像することにより検出される。現在のメインコンベヤ140により搬送されるプリント配線板18について設定された可動ガイドレール156の目標位置がRAM356から読み出され、その目標位置データに従って基準マークカメラ134がXYロボット30により移動させられる。目標位置は、エンコーダ364、365の値によって規定されており、それらエンコーダ364、365の検出値が設定された値となる位置へ基準マークカメラ134が移動させられれば、撮像中心が目標位置に  
50

位置させられ、その状態で基準マークカメラ134がレール基準マーク270を撮像する。なお、本実施形態においては、一連の装着作業の開始前には、メインコンベヤ140の幅は、基準板の案内に適した幅に調整されており、電子部品24が装着される複数種類のプリント配線板18のうち、最初の種類のプリント配線板18についてのコンベヤ幅の変更は、コンベヤ幅が基準板の案内に適した幅に調整された状態から行われる。そのため、基準マークカメラ134は前記レール基準位置へ移動させられてレール基準マーク270を撮像し、可動ガイドレール156の現在の位置が取得される。

【0061】レール基準マーク270に関するデータ、例えば、レール基準マーク270の形状、寸法、色等のデータは画像処理コンピュータ362に記憶されており、撮像データが画像処理コンピュータ362により画像処理され、レール基準マーク270の中心位置が可動ガイドレール156の位置として取得される。画像処理コンピュータ362においては、レール基準マーク270の中心の撮像中心に対する位置が求められ、コンピュータ351に供給される。そして、その位置と、目標位置とに基づいて、レール基準マーク270の中心の位置がエンコーダ364、365の値で求められる。このレール基準マーク270の位置が可動ガイドレール156の現在の位置である。画像処理コンピュータ362に可動ガイドレール156の目標位置を記憶させ、画像処理コンピュータ362においてレール基準マーク270の中心位置がエンコーダ364、365の値で求められ、コンピュータ351に供給されるようにしてもよい。

【0062】可動ガイドレール156の現在位置が検出されたならば、S4が実行され、可動ガイドレール156および基準マークカメラ134が、次に搬送されるべきプリント配線板18について設定された可動ガイドレール156の目標位置に向かって移動を開始させられる。基準マークカメラ134は、エンコーダ364、365が目標位置を規定する値となる位置へ移動させられる。可動ガイドレール156については、次に搬送すべきプリント配線板18について設定された可動ガイドレール156の目標位置と、可動ガイドレール156の現在の位置とから、可動ガイドレール156の移動方向および移動距離が求められ、間隔変更装置158により移動させられる。幅変更用モータ250の起動指令が出力されて幅変更用モータ250が起動され、レール基準位置と、基準板の幅と、次に搬送すべきプリント配線板18の幅とに基づいて決まる目標位置にレール基準マーク270が位置するように、可動ガイドレール156が目標位置に向かって移動を開始させられるのである。また、フラグF2がONにセットされる。

【0063】次いでS5が実行され、基準マークカメラ134が目標位置へ到達したか否かが判定される。基準マークカメラ134は可動ガイドレール156より高速

で移動させられ、可動ガイドレール156より先に目標位置へ到達するようにされる。基準マークカメラ134が目標位置へ到達していなければ、S5の判定はNOになってルーチンの実行は終了する。

【0064】次にS2が実行されるとき、その判定はYESになり、S3、S4がスキップされてS5が実行され、基準マークカメラ134が目標位置へ到達するまでS1、S2およびS5が繰り返し実行される。基準マークカメラ134が目標位置へ到達すれば、S5の判定がYESになってS6が実行され、基準マークカメラ134が停止させられるとともに、フラグF1がONにセットされる。

【0065】次いで、S7が実行され、可動ガイドレール156が目標位置へ接近したか否かが判定される。この判定は、本実施形態では、可動ガイドレール156が移動を開始した後、現在位置（移動開始時の位置）から目標位置へ移動するのに要する時間より短く、その時間に対して予め設定された率の時間であって、目標位置へ接近したとすることができる位置に到達するのに要する時間が経過したか否かにより行われる。この時間は、可動ガイドレール156の現在位置から目標位置への移動距離および可動ガイドレール156の移動速度パターンに基づいて取得される。S7の判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。

【0066】可動ガイドレール156が目標位置に接近するまで、S1、S7が繰り返し実行され、到達すれば、S7の判定がYESになってS8が実行され、フラグF3がONにセットされているか否かが判定される。フラグF3はメインルーチンの初期設定等においてOFFにリセットされており、S8の判定はNOになってS9が実行され、可動ガイドレール156の移動速度の減速指令が発せられ、可動ガイドレール156が減速させられるとともに、フラグF3がONにセットされる。

【0067】次いでS10が実行され、基準マークカメラ134が撮像を行われる。撮像データは画像処理コンピュータ362により処理され、その処理結果がコンピュータ351に供給される。そして、S11においては、画像処理データに基づいて、可動ガイドレール156が基準マークカメラ134の撮像領域内に進入したか否かの判定が行われる。この判定は、レール基準マーク270が撮像されたか否かにより行われる。例えば、撮像領域に形成されるレール基準マーク270の像の面積が、レール基準マーク270の平面視の面積に対して予め設定された比率を超える大きさになれば、撮像領域に進入したと判定される。レール基準マーク270の全部の像が形成された場合、あるいはレール基準マーク270の中心が撮像領域内に位置する状態となった場合に、レール基準マーク270が撮像領域に進入したと判定するようにしてもよい。S11の判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。

【0068】レール基準マーク270が撮像されるまで、S1、S7、S8、S10、S11が繰り返し実行される。可動ガイドレール156が撮像領域内に進入し、レール基準マーク270が撮像されれば、S11の判定がYESになってS12が実行され、フラグF4がONにセットされているか否かが判定される。この判定はNOであり、S13が実行されて可動ガイドレール156の移動速度の減速指令が発せられ、可動ガイドレール156が更に減速させられるとともに、フラグF4がONにセットされる。

【0069】次いで、S14が実行され、可動ガイドレール156がほぼ目標位置へ到達したか否か、すなわち目標位置より設定距離、手前の位置に到達したか否かが判定される。設定距離は、幅変更用モータ250の停止指令が発せられた後、幅変更用モータ250が止まったときに可動ガイドレール156のレール基準マーク270がちょうど目標位置に到達し、停止した状態となる距離である。可動ガイドレール156は、目標位置へ接近した状態では減速させられているため、目標位置への到達前に、目標位置への到達を予測して停止指令を発し、可動ガイドレール156を目標位置に停止させることが可能であり、S14においては、可動ガイドレール156がほぼ目標位置へ到達したか否かが判定される。この判定は、レール基準マーク270の中心が撮像中心より、設定距離手前の位置に到達したか否かにより行われる。この判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。

【0070】可動ガイドレール156がほぼ目標位置へ到達するまで、S1、S7、S8、S10、S11、S12、S14が繰り返し実行され、到達すれば、S14の判定がYESになってS15が実行され、可動ガイドレール156の停止指令が発せられ、幅変更用モータ250が停止させられるとともに、終了処理が行われる。フラグF1等をOFFにリセットする等の処理が行われるのである。このように可動ガイドレール156は、間隔変更装置158により、現在位置から目標位置へ至るのに要する距離移動させられ、コンベヤ幅が次に搬送されるプリント配線板18を案内するのに適した幅に変更される。

【0071】このように基準マークカメラ134が可動ガイドレール156より先に目標位置に位置させられ、レール基準マーク270を撮像し、可動ガイドレール156が目標位置に到達した状態において、すなわちレール基準マーク270の中心が撮像中心に位置する状態となる状態において可動ガイドレール156を停止させることが、メインコンベヤ140の幅が次に搬送すべきプリント配線板18に適した幅になったことの確認である。可動ガイドレール156の停止後に基準マークカメラ134によりレール基準マーク270を撮像して可動ガイドレール156の位置を取得し、目標位置からずれ

ていれば、ずれの量および方向を取得して修正するようにしてもよい。可動ガイドレール156の位置の取得により、メインコンベヤ140の幅が適切な幅になったか否かが確認されるようにしてもよいのである。

【0072】インコンベヤ142、アウトコンベヤ144においても同様にコンベヤ幅が変更されるとともに確認される。基準板を用いてコンベヤ幅が調整されてコンベヤ142、144の幅が既知の状態とされるとともに、可動ガイドレール156の目標位置が設定され、基準マークカメラ134によるレール基準マーク280、282の撮像に基づいて可動ガイドレール156の現在の位置が得られ、可動ガイドレール156が現在の位置から目標位置へ移動させられるのである。コンベヤ140、142、144の各幅の変更の順序は問わず、例えば、変更が可能なコンベヤから変更すればよい。あるいは予め変更順序を設定しておいてもよい。コンベヤ140、142、144の幅は同じ幅に変更されることにより互いに一致させられ、プリント配線板18はコンベヤ140から144へスムーズに搬送される。コンベヤ140、142、144の各可動ガイドレール156をそれぞれ、次に搬送すべきプリント配線板18に適したコンベヤ幅が得られる目標位置であって、設定されたコンベヤ幅が得られる位置へ移動させ、基準マークカメラ134によるレール基準マーク270、280、282の撮像に基づいて停止させることにより、コンベヤ140、142、144の各可動ガイドレール156の位置が一致させられるとともに、一致が確認されるのである。コンベヤ140、142、144において各可動ガイドレール156が目標位置へ移動させられて停止させられた後、基準マークカメラ134を目標位置へ移動させてレール基準マーク270、280、282を撮像させ、レール基準マーク270、280、282の位置に基づいて各可動ガイドレール156の接近、離間方向における位置を取得し、それらが一致するか否かを確認し、一致していなければ、目標位置に対する位置ずれを修正し、各可動ガイドレール156の位置を一致させ、コンベヤ140、142、144の幅を一致させるようにしてもよい。

【0073】電子部品24のプリント配線板18への装着時には、図示を省略する配線板供給装置、あるいは本電子部品装着システムの上流側に設けられた別の基板作業システム、例えば、接着剤塗布装置あるいはスクリーン印刷装置等からプリント配線板18が供給され、インコンベヤ142に搬入される。この際、メインコンベヤ140にプリント配線板18がなければ、プリント配線板18は停止させられることなくインコンベヤ142からメインコンベヤ140へ搬入され、停止装置220によって所定の位置に停止させられる。メインコンベヤ140にプリント配線板18があれば、プリント配線板18は停止装置294により停止させられ、インコンベヤ

142上においてメインコンベヤ140への搬入に備えて待機させられる。インコンベヤ140は待機領域として機能するのである。そして、プリント配線板18への電子部品24の装着が終了し、メインコンベヤ140からアウトコンベヤ144へ搬出されれば、待機させられていたプリント配線板18は、インコンベヤ142からメインコンベヤ140に搬入される。

【0074】プリント配線板18は停止装置220により停止させられ、プリント配線板保持装置226の支持部材によって下方から支持されるとともに、1対のエンドレスベルト164から持ち上げられ、プリント配線板保持装置226に設けられたクランプ部材により、搬送方向に平行な両縁部が案内部材210の押さえ部214に押し付けられ、クランプされる。これらクランプ部材および押さえ部214が配線板クランプ装置を構成している。

【0075】その状態で基準マークカメラ134がXYロボット30によって移動させられ、プリント配線板18に設けられた2つの基準マーク130をそれぞれ撮像し、その撮像データが画像処理されて、プリント配線板保持装置226によるプリント配線板18の保持位置誤差が検出されるとともに、多数の部品装着個所の各X軸方向、Y軸方向の水平位置誤差が求められる。そして、装着ヘッド100がXYロボット30により移動させられ、フィード22の部品供給部から電子部品24を取り出す。取出し後、吸着時と装着時とで電子部品24の姿勢が変更されるのであれば、吸着ノズル154がホルダ回転装置76により回転させられる。

【0076】そして、プリント配線板18へ移動する途中で電子部品24が、部品撮像システム300の反射鏡310上において停止させられ、部品カメラ306により撮像される。その撮像データに基づいて吸着ノズル70による電子部品24の保持位置誤差（中心位置誤差および回転位置誤差を含む）が検出され、修正されてプリント配線板18の被装着箇所に載置され、装着される。回転位置誤差はホルダ回転装置76によって吸着ノズル70を回転させることにより修正され、中心位置誤差は、XYロボット30による装着ヘッド100の移動距離の修正により修正される。この際、先に求められた部品装着個所の水平位置誤差および電子部品24の回転位置誤差の修正により生ずる電子部品24の中心位置のずれも併せて修正される。

【0077】予定された全部の電子部品24の装着が終了したプリント配線板18は、メインコンベヤ140からアウトコンベヤ144に搬出され、アウトコンベヤ144から、図示を省略する下流側の基板作業システム、例えば、電子部品24の装着状態を検査する装着状態検査装置、半田リフローシステム等基板作業システムあるいは配線板受取装置等へ搬出される。この際、下流側システム等において直ちにプリント配線板18を受け取る



ことができない事情があれば、プリント配線板18は停止装置296により停止させられ、アウトコンベヤ144上において搬出に備えて待機させられる。アウトコンベヤ144は、待機領域として機能するのであり、その間、メインコンベヤ140に新たにプリント配線板18が搬入されて支持され、電子部品24の装着が行われる。このようにプリント配線板18がインコンベヤ140からアウトコンベヤ144へ搬送されるとき、各コンベヤ140、142、144において送り装置152によって送られるとともに、1対の側面216が固定ガイドレール154、可動ガイドレール156の各案内面212によって適正な隙間をもって案内される。

【0078】このように本実施形態の電子部品装着システムにおいては、間隔変更装置158が回転角度検出装置によって回転角度が検出されない電動モータを用いて構成されているが、基準マークカメラ134およびXYロボット30を利用することにより、コンベヤ幅を精度良く、かつ安価に変更することができる。また、専用基板である基準板を用いて基準レール位置が取得され、それに基づいて可動ガイドレール156の目標位置が設定されるため、プリント配線板18の幅が変わる毎にコンベヤ幅が変更されても誤差が累積することがなく、コンベヤ幅を精度良く変更することができる。

【0079】なお、コンベヤ幅の変更時に可動ガイドレール156の現在位置を取得する際に、基準マークカメラ134を現にコンベヤにより支持されているプリント配線板18について設定された目標位置へ移動させて撮像を行わせても、レール基準マーク270が撮像されないことがあれば、異常が発生したとして異常発生を報知装置により報知してもよく、あるいは基準マークカメラ134を移動させてレール基準マーク270を探すようにしてもよい。例えば、基準マークカメラ134を、X軸方向とY軸方向とにおいてそれぞれ、設定距離ずつ移動させては撮像を行わせ、それら移動および撮像を設定回数、繰り返し行わせ、その間にレール基準マーク270が撮像されれば、その撮像データに基づいて可動ガイドレール156の位置を取得する。移動および撮像を設定回数、行ってもレール基準マーク270が撮像されない場合には、異常の発生を報知する。

【0080】上記実施形態において、コンベヤ幅の変更時には、可動ガイドレール156が2段階に減速されて目標位置に到達するようにされていたが、1回、減速するのみでもよく、あるいは移動の途中では減速することなく目標位置へ移動し、停止するようにしてもよい。その場合、基準マークカメラ134は、可動ガイドレール156の目標位置への到達に先立って目標位置へ移動するようにしてもよく、到達後に目標位置へ移動するようにしてもよい。いずれにしても、基準マークカメラ134は、可動ガイドレール156が停止した状態でレール基準マーク270を撮像し、その中心位置を検出してコ

ンベヤ幅が次に搬送すべきプリント配線板18に適した幅になったか否かを確認する。レール基準マークが撮像領域の予め定められた位置、例えば、レール基準マーク270の中心位置が撮像中心と一致する位置になれば、コンベヤ幅はプリント配線板18に適した幅になっておらず、そのずれの量および方向が求められ、そのずれがなくなるように幅変更装置158に可動ガイドレール156を移動させる。可動ガイドレール156を目標位置へ到達するより短い距離移動した状態で停止させ、その位置から目標位置へ到るまで、可動ガイドレール156を一定距離、移動させては基準マークカメラ134にレール基準マーク270を撮像させ、可動ガイドレール156が目標位置へ到達したかを確認するようにしてもよい。

【0081】複数種類の各プリント配線板18について設定される可動ガイドレールの目標位置は、装着開始前に予め設定されていなくてもよく、例えば、装着時にプリント配線板18の種類が変わり、幅が変わってコンベヤ幅の変更が行われる毎に、可動ガイドレール156のレール基準位置、基準板の幅およびプリント配線板18の幅に基づいて設定されるようにしてもよい。

【0082】間隔変更装置は、ステップモータを駆動源とする装置としてもよい。例えば、前記間隔変更装置158の幅変更用モータとしてステップモータを用いるのである。ステップモータは、回転角度の制御が可能なモータであり、その回転角度の制御により、可動ガイドレールを精度良く目標位置へ移動させることができ、コンベヤ幅の確認を行うことは不可欠ではない。ステップモータを駆動源とする間隔変更装置を用いたコンベヤの幅変えを、図10に示すコンベヤ幅変えルーチンに基づいて説明する。

【0083】コンベヤ幅変えルーチンのS21においては、フラグF11がONにセットされているか否かが判定される。この判定はNOであり、S22が実行されて可動ガイドレールの現在位置が検出される。この検出は、前記実施形態のS3におけると同様に行われ、検出後、S23が実行されて可動ガイドレール156が移動を開始させられるとともに、フラグF11がONにセットされる。可動ガイドレール156の現在位置と、次に搬送されるプリント配線板18について設定された目標位置とに基づいて可動ガイドレール156の移動方向および移動距離が取得され、可動ガイドレール156が取得された方向へ取得された距離移動して目標位置へ到達するようにステップモータが制御される。

【0084】次いでS24が実行され、可動ガイドレール156が目標位置へ到達したか否かが検出される。ステップモータが、可動ガイドレール156が目標位置へ到達するのに足るだけ作動させられたか否かが判定されるのであり、この判定は、例えば、ステップモータを作動させるパルス数をカウントし、そのカウント値が設定

値になったか否かにより行われる。設定値は、可動ガイドレール156について取得された上記距離、可動ガイドレール156を移動させるために設定された値である。S24の判定は当初はNOであり、ルーチンの実行は終了する。可動ガイドレール156が目標位置へ到達すれば、S24の判定がYESになってS25が実行され、ステップモータが停止させられて可動ガイドレール156が停止させられるとともに、フラグF11がOFFにリセットされる。

【0085】本実施形態においては、前記実施形態におけると同様に、一連の装着作業の開始時には、コンベヤ幅は基準板の案内に適した幅に調整されており、電子部品24が装着される1種類目のプリント配線板18については、可動ガイドレール156が、基準板の案内に適した位置から目標位置へ移動させられ、ステップモータは、基準板の幅と次に搬送すべきプリント配線板18の幅との差に対応する角度回転させられる。コンベヤの既知の幅と、次に搬送されるプリント配線板18の幅および適正な隙間との差に対応する角度回転させられるのである。2種類目以降のプリント配線板18については、コンベヤ幅の変更時に可動ガイドレール156は、直前に搬送されていたプリント配線板18について設定された目標位置（可動ガイドレール156の現在位置）から、次に搬送されるプリント配線板18について設定された目標位置との差に対応する角度、ステップモータが回転させられるが、これら目標位置はそれぞれ、コンベヤ幅が基準板の案内に適した幅に調整された状態での可動ガイドレール156（レール基準マーク270）の位置に基づいて取得されており、ステップモータは、実質的に、基準板の幅と、次に搬送されるプリント配線板18の幅との差に対応する角度回転させられるに等しい。

【0086】本実施形態においては、作業性向上のため、コンベヤ幅の変更時に可動ガイドレール156は、現在の位置から目標位置へ移動させられるようにされているが、ときどき基準板を用いてコンベヤ幅を調整し、レール基準位置を取得するとともに、プリント配線板18の種類毎に可動ガイドレール156の目標位置を設定し直し、その状態において可動ガイドレール156を目標位置へ移動させ、コンベヤ幅を変更するようにしてもよい。これら再調整および再設定は、例えば、電子部品24が装着される同一種類のプリント配線板18の枚数が多い場合には、プリント配線板18の種類が変わる毎に行ってもよく、プリント配線板18の種類が設定数を超えた場合（幅変更回数が設定回数を超えた場合）に行ってもよい。基準板を用いてコンベヤ幅を再調整するが、目標位置の再設定は行わず、コンベヤ幅が再調整された状態においてコンベヤ幅が変更させられるようにするのみでもよい。

【0087】上記実施形態においては、基板作業システムの一種である電子部品装着システムが直列に並んで設

けられた複数のコンベヤを備え、それらコンベヤの幅がそれぞれ変更されるとともに、互いに一致させられるようにされていたが、図11に示すように、互いに異なる複数、例えば、4つの基板作業システム400、402、404、406にそれぞれ設けられたコンベヤ同士について幅が一致させられるようにしてもよい。基板作業システム400、402、404、406は、例えば、スクリーンを用いてクリーム状半田を印刷するスクリーン印刷システム、プリント配線板に接着剤を塗布する接着剤塗布システム、電子部品装着システムおよびプリント配線板18に装着された電子部品24の装着状態を検査する装着検査システムとされ、作業ラインを構成している。

【0088】各システム400、402、404、406はそれぞれ、前記メインコンベヤ140と同様の配線板コンベヤ410、412、414、416を1つずつ備えるとともに、基準マークカメラ、カメラ移動装置および作業装置を備えており、プリント配線板はシステム400側からシステム406側へ送られて、各システムにおいて作業が行われる。システム400の配線板コンベヤ410はシステム402の配線板コンベヤ412に対して上流側コンベヤであり、システム404の配線板コンベヤ414はシステム402の配線板コンベヤ412に対して下流側コンベヤである。また、システム402の配線板コンベヤ412は、システム404の配線板コンベヤ414に対して上流側コンベヤである。システム402、404、406についても同様である。この場合、上流側コンベヤ、下流側コンベヤおよび配線板コンベヤのいずれにより搬送されるプリント配線板についても作業が行われる。

【0089】システム400、402、404、406の各コンベヤ410、412、414、416の各幅はそれぞれ、前記メインコンベヤ140の幅変更と同様に変更される。システム400、402、404、406の各々について、搬送すべきプリント配線板について設定された目標位置へ可動ガイドレールが移動させられてコンベヤ幅が変更されるのであり、それにより各幅が一致させられることとなる。

【0090】システム400、402、404、406の少なくとも1つが、コンベヤを複数備え、それら複数のコンベヤについても幅が変更させられて一致させられるようにしてもよい。

【0091】また、作業ラインを構成するシステムは、作業装置を備えた基板作業システムに限らず、例えば、回路基板を供給する基板供給システムでもよく、回路基板を受取る基板受取システムでもよい。

【0092】さらに、上記各実施形態において撮像装置は面撮像装置とされていたが、ラインセンサとしてもよい。ラインセンサは、一直線状に並べられた多数の撮像素子を有し、被写体と相対移動させつつ、繰り返し撮像

を行うことによって二次元像が得られる。ラインセンサによって基準マークを撮像する場合、例えば、ラインセンサを撮像装置移動装置により移動させつつレール基準マークを撮像させてレール基準マークの像を取得し、その撮像結果に基づいて間隔変更装置を制御する。

【0093】また、上記各実施形態において基準板の支持に適した状態にコンベヤ幅が調整された状態でのレール被検出部の撮像は、オペレータが撮像装置を手動で移動させることにより行われていたが、移動の少なくとも一部を自動で行うようにしてもよい。例えば、まず、撮像装置を撮像装置移動装置により自動で移動させ、撮像装置がレール被検出部に接近した状態からは手動で移動させて、レール被検出部が撮像領域内の予め設定された位置に位置するようにし、あるいはすべて撮像装置移動装置により自動で移動させるのである。基準板の幅は既知であり、レール被検出部のおおよその位置を取得することが可能であり、レール被検出部あるいはレール被検出部に近接する位置へ撮像装置を自動で移動させ、レール被検出部を撮像させることが可能なのである。

【0094】さらに、本発明は、コンベヤを1つのみ有する基板作業システムの基板コンベヤの幅変えにも適用することができる。

【0095】以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板コンベヤの幅変更方法および幅合わせ方法が実施される電子部品装着システムを概略的に示す平面図である。

【図2】上記電子部品装着システムを示す側面図であ

る。

【図3】上記電子部品装着システムを構成する部品装着装置を示す正面図（一部断面）である。

【図4】上記部品装着装置を示す側面図である。

【図5】上記電子部品装着システムの配線板搬送装置のメインコンベヤを示す平面図である。

【図6】上記メインコンベヤを示す側面図である。

【図7】上記メインコンベヤの固定ガイドレールを可動ガイドレール側から見た状態を示す図である。

【図8】上記電子部品装着システムを制御する制御装置のうち、本発明に関連の深い部分を概略的に示すブロック図である。

【図9】上記制御装置の主体を成すコンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

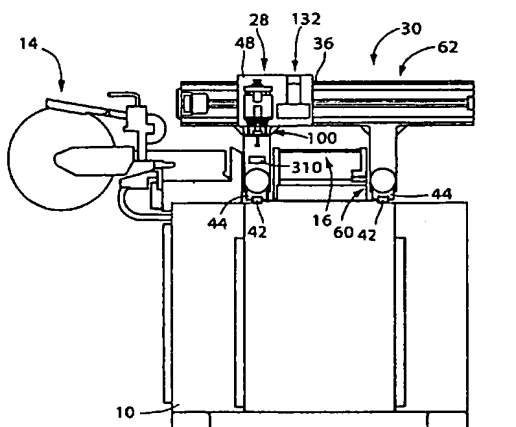
【図10】本発明の別の実施形態である電子部品装着システムの制御装置の主体を成すコンピュータのRAMに記憶されたコンベヤ幅変えルーチンを示すフローチャートである。

【図11】本発明の別の実施形態である基板コンベヤの幅変更方法および幅合わせ方法を説明する図である。

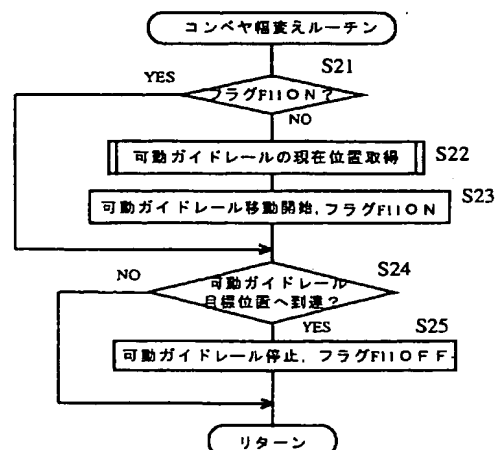
#### 【符号の説明】

16：配線板搬送装置 18：プリント配線板 24：電子部品 30：XYロボット 70：吸着ノズル 130：配線板基準マーク 132：基準マーク撮像システム 134：基準マークカメラ 140：メインコンベヤ 142：インコンベヤ 144：アウトコンベヤ 152：送り装置 250：幅変更用モータ 270：レール基準マーク 280, 282：レール基準マーク 350：制御装置 400, 402, 404, 406：基板作業システム 410, 412, 414, 416：配線板コンベヤ

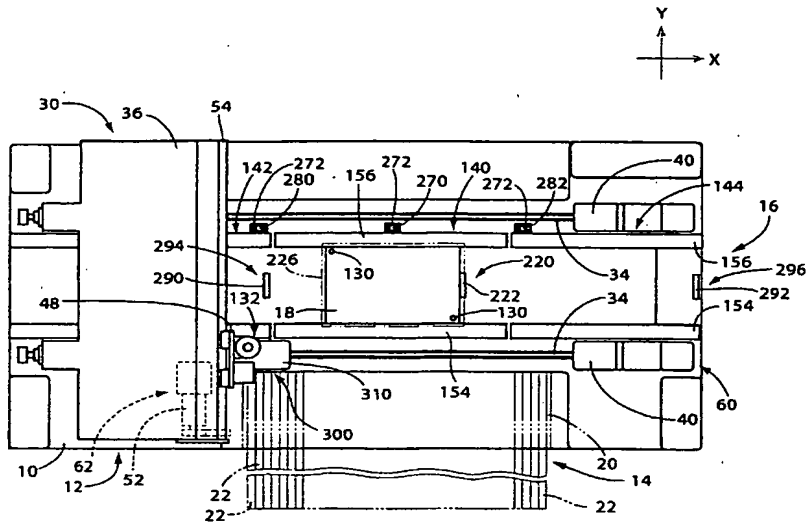
【図2】



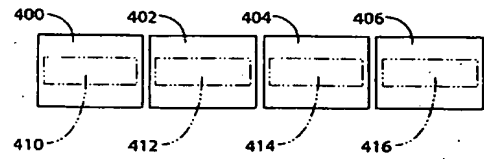
【図10】



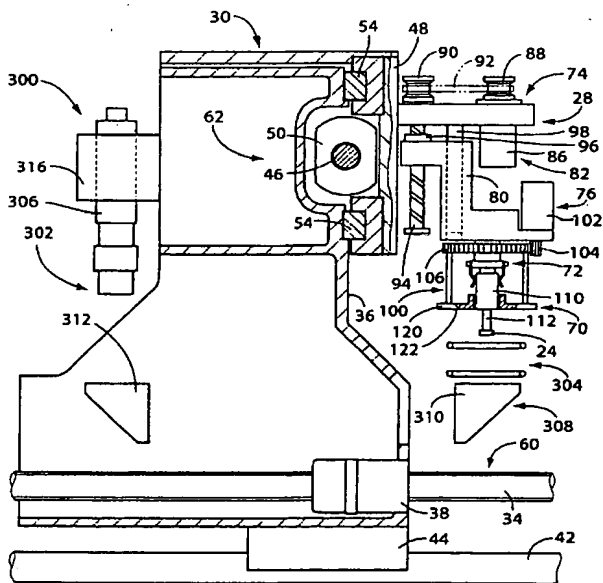
【図 1】



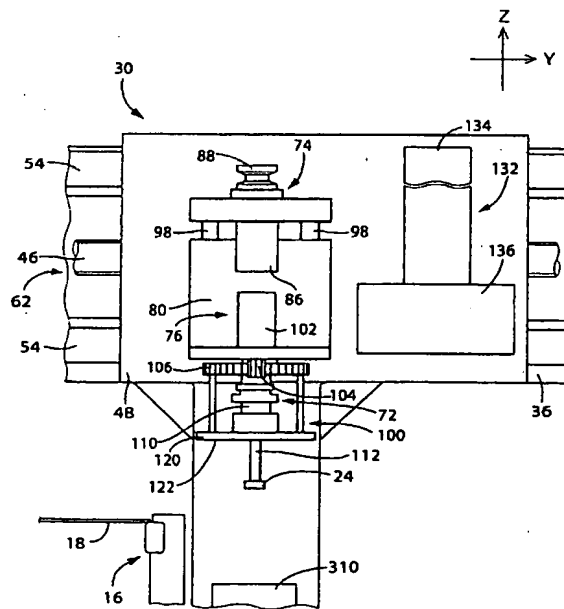
【図 11】



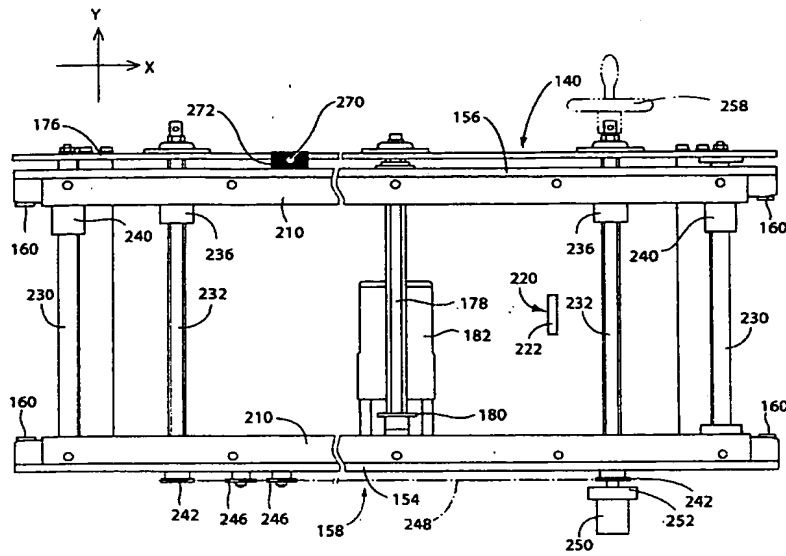
【図 3】



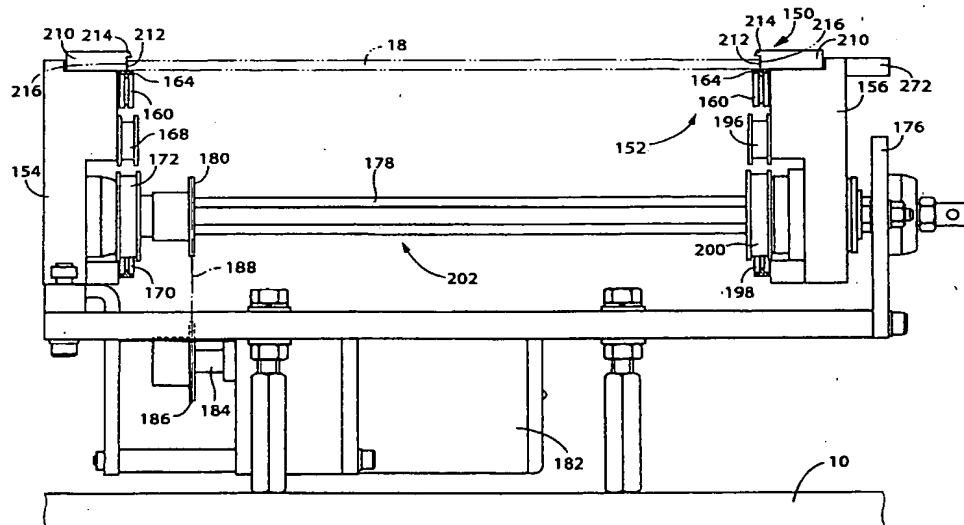
【図 4】



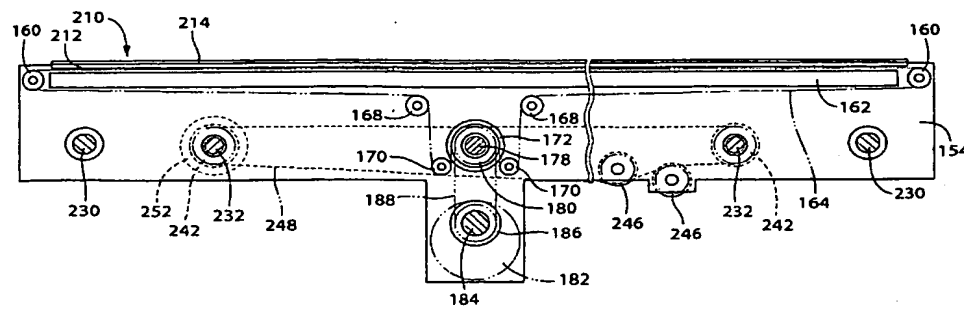
【図 5】



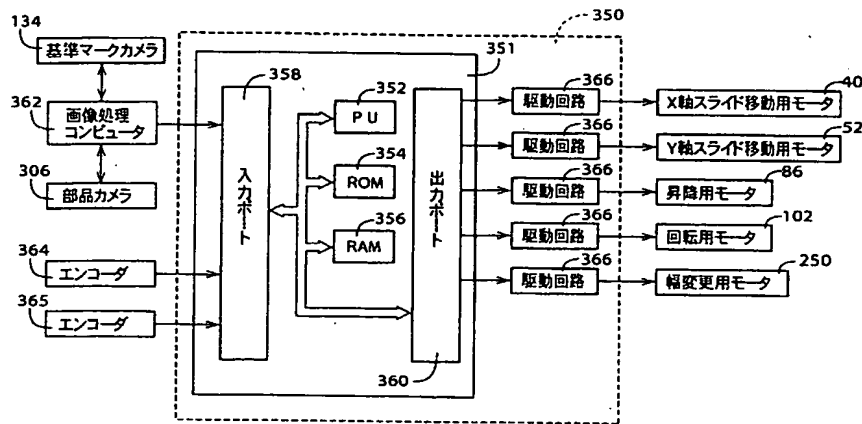
【図 6】



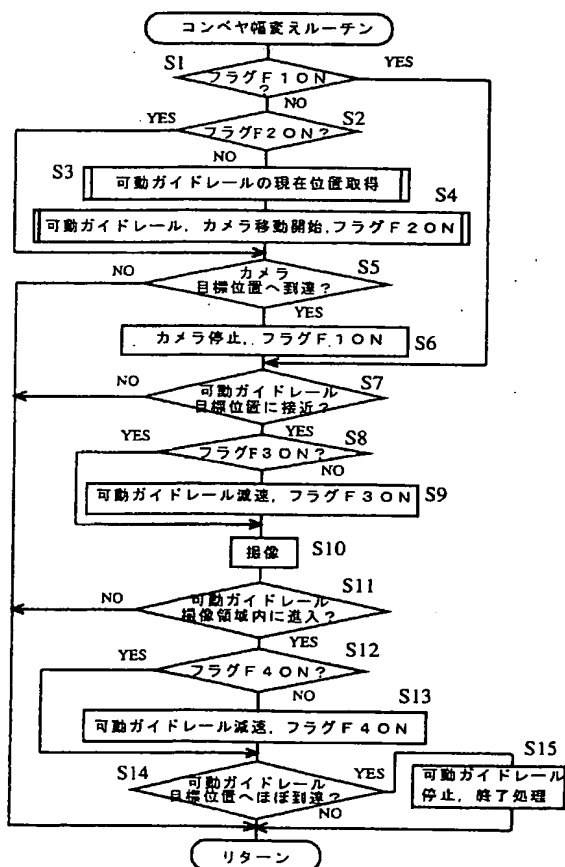
【図 7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 安達 純  
 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械  
 製造株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA11 DD02 DD03 DD05 DD12